

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – наименование направления

«Модернизация производственно-технической базы для обслуживания автомобилей
на предприятии ООО «Велес», г. Абакан».
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ доктор техн. наук, профессор Е.Н. Булакина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ А.Ю. Бабенко
подпись, дата инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Модернизация производственно-технической базы для обслуживания автомобилей на предприятии ООО «Велес», г. Абакан».

Консультанты по разделам:

<u>Исследовательская часть</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Н. Булакина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Технологическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.Н. Борисенко</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Выбор оборудования</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Н. Булакина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Экономическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Н. Булакина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Безопасность и экология производства</u> наименование раздела	_____	<u>Н.И. Немченко</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Заключение на иностранном языке</u> наименование раздела	_____	<u>Е.В. Танков</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Нормоконтролер</u>	_____	<u>Е.Н. Булакина</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	

РЕФЕРАТ

Впускная квалификационная работа по теме «Модернизация производственно-технической базы для обслуживания автомобилей на предприятии ООО «Велес», г. Абакан», содержит расчетно-пояснительную записку 89 страниц текстового документа, 35 использованных источников, 8 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, МОДЕРНИЗИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, АВТОМОБИЛЬ, РЕКОМЕНДАЦИИ, ОБОРУДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ.

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления, анализ общей организации технического обслуживания а так же ремонта подвижного состава, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы явилась разработка мероприятий по модернизации производственно-технической базы для обслуживания и автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования;

Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка:

- установка для раздачи масла Nordberg Automotive 26HP;
- тележка монтажно-транспортная ZD13401;
- стенд сход развал КДС-5КТ;
- пускозарядное устройство DYNAMIC 420 START;

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 487487 руб.;
- срок окупаемости составил 2,8 года.

В экономической части , доказана экономическая эффективность от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели

- Размер капитальных вложений составил руб.;
- Срок окупаемости составил 2,8 года.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	7
1 Исследовательская часть	8
1.1 Характеристика предприятия ООО «Велес»	8
1.2 Структура организации управления производством ООО «Велес»	9
1.3 Характеристика производственно-технической базы предприятия	9
1.3 Анализ финансовых показателей предприятия ООО «Велес»	10
1.4 Перечень технологической и другой нормативной документации	12
1.5 Система учетов пробегов, планирование ТО, нормативы ТО	12
1.6 Система учета оборота запасных частей и ГСМ ООО «Велес»	14
1.7 Организация технического обслуживания и текущего ремонта	15
1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии	16
1.9 Охрана труда, техника безопасности, производственная санитария	16
1.10 Недостатки производственно-технической базы на ООО «Велес» и пути их устранения	18
2 Технологический расчет предприятия	19
2.1 Описание технологического расчета ООО «Велес»	19
2.2 Расчет годовой производственной программы ООО «Велес»	21
2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей	21
2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2, ЕО, диагностических воздействий Д-1 и Д-2	23
2.2.3 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 на один автомобиль в год	24
2.2.4 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 в год по парку и моделям	27
2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО на ООО «Велес»	29
2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих	33
2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей на ООО «Велес»	35
2.4.1 Обоснование метода производства ООО «Велес»	35
2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР	36
2.5 Расчет площадей ООО «Велес»	39

2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей.....	39
2.5.2 Площади производственно-складских помещений.....	40
2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей.....	42
2.5.4 Площадь административных помещений	42
2.5.5 Площадь территории предприятия	43
2.6 Организация технологического процесса ООО «Велес».....	44
2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям	44
2.6.2 Схема технологического процесса.....	44
2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха	45
2.7 Сравнение расчетных показателей и фактических на ООО «Велес».....	45
3 Выбор оборудования для технического обслуживания на ООО «Велес»	46
3.1 Технологические карты	59
4 Техничко-экономическая оценка предприятия ООО «Велес»	64
4.1 Расчет капитальных вложений	64
4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР	65
4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта.....	69
5 Безопасность и экология производства на ООО «Велес»	72
5.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	72
5.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей.....	72
5.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне ТО и автомобилей на ООО «Велес».....	75
5.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей	76
5.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии	78
5.2 Расчет норм образования твердых отходов на ООО «Велес»	78
5.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов.....	78
5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	79
5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок	80
5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел.....	81
5.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом.....	81
5.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта.....	82

5.2.7 Количество промасленной ветоши	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
CONCLUSION	85
Список сокращений.....	86
Список использованных источников	87

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт представляет часть инфраструктуры народного хозяйства и состоит из:

- производства по перевозке грузов и пассажиров;
- хранения и поддержания подвижного состава в исправном состоянии.

Городской пассажирский транспорт (ГПТ) оказывает огромное влияние на жизнедеятельность человека. Городские автобусные маршруты по-прежнему представляют собой основной для России элемент городского и пригородного общественного транспорта. От их эффективности в нынешних условиях во многом зависит сохранение социальной и экономической стабильности жизни.

Наряду с высокими количественными показателями перевозки пассажиров в настоящее время снижается качество предоставляемых населению услуг. По оценкам экспертов в целом уровень обеспеченности городов подвижным составом ГПТ составляет около 60 процентов от потребности.

Высокая степень физического и морального износа пассажирских транспортных средств. При этом положение дел с каждым годом ухудшается. Основной причиной сокращения и старения парка транспортных средств является резкое снижение темпов его обновления.

Кроме благоприятного воздействия на жизнедеятельность человека автомобильный транспорт, в том числе и ГПТ, несёт и негативное влияние, являясь основным загрязнителем окружающей среды, главным потребителем топлива, металлов и конструкционных материалов.

Автомобильный транспорт России потребляет 33% топливных ресурсов страны, из них на долю легковых автомобилей приходится 15,8%, автобусов-11,6%, грузовых автомобилей грузоподъемностью менее 3,5 т – 27,3 и грузовых автомобилей грузоподъемностью более 3,5 т – 45,3%. На долю автомобильного транспорта приходится 81,7% суммарного ущерба от загрязнения окружающей среды транспортно-дорожного комплекса, в том числе: загрязнение воздушной среды-75%, загрязнение водной среды-1,4%, загрязнение акустической среды-22,2% и загрязнение от отходов-1,4%.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия ООО «Велес»

Общество с ограниченной ответственностью «Велес» находится по адресу: Республика Хакасия, г. Абакан ул. Белоярская 50 г.

Предприятие является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, расчетный и иные счета в учреждениях банков, круглую печать со своим наименованием, штамп, бланки, фирменное наименование, товарный знак. Предприятие действует на основе хозяйственного расчета и самофинансирования.

Предприятие оказывает услуги по перевозке пассажиров в г. Абакане, по городским и междугородним маршрутам, Абакан-Черногорск и Абакан-Минусинск.

Предприятие так же осуществляет:

- предоставление автотранспорта для рекламных целей;
- пассажирские перевозки по заявкам населения, предпринимателей и юридических лиц.

Автопарк предприятия состоит из различных видов транспортной техники отечественного производства. Особенностью автопарка предприятия является его одномарочность.

В таблице 1.1 приведен список подвижного состава предприятия.

Таблица 1.1 – Список автомобилей ООО «Велес» на 01.05.2017

Марка, модель	Тип	Класс	Длина, м.	Количество, шт.	Среднесуточный пробег, км.
ГАЗ 32213	Автобус	особо-малый	5,4	5	211
ПАЗ- 3205	Автобус	малый	7	3	310
ПАЗ- 3206	Автобус	малый	7	2	319
ПАЗ- 424	Автобус	средний	8,165	2	410
Итого				12	

Вся техника находится в работоспособном состоянии, однако большая часть и поддерживается за счет ремонтной базы.

Для проведения ремонтных работ по транспортным средствам на предприятии имеется ремонтная служба.

1.2 Структура организации управления производством ООО «Велес»

Производственные рабочие и административный персонал работают с 8.00 до 17.00, 5 дней в неделю. Само предприятие работает с 7:00 до 21:00, 365 дней в году.

Число рабочих составляет 24 человека. Из них производственные рабочие – 9 человек, водители – 12 человек.

На рисунке 1.1 представлена организационная структура предприятия ООО Велес.

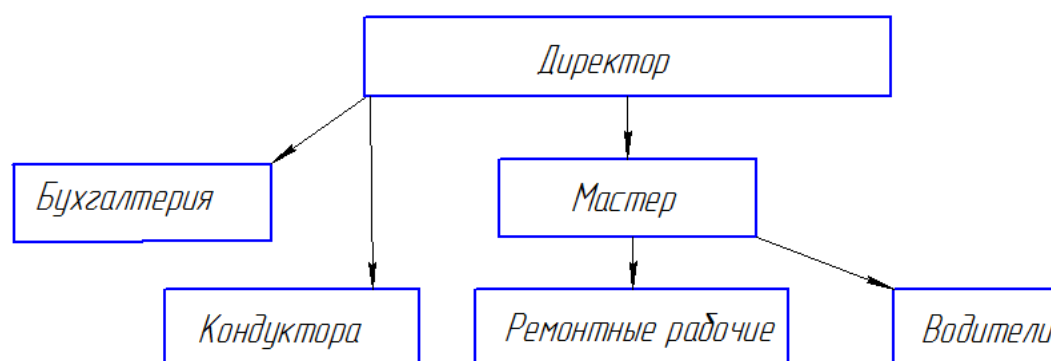


Рисунок 1.1 – Организационная структура ООО Велес

Бухгалтер осуществляет документальный хозяйственный учет денежных средств, начисляет заработную плату.

Директор руководит процессом обеспечивающим бесперебойную работу, заключает договора, ведет переговоры.

Механик осуществляет контроль технического состояния автомобилей перед выпуском на линию; обеспечивает содержание зданий, сооружений и технологического оборудования в исправном состоянии. Руководит водительским составом и ремонтными рабочим, занимается ремонтом и хранением автомобилей, ведет накладные расходы.

1.3 Характеристика производственно-технической базы предприятия

В состав предприятия входят место открытой стоянки и отапливаемая стоянка. Производственный корпус для ремонта и обслуживания подвижного состава, а также административное помещение.

Производственные рабочие имеют высший разряд по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Список технологического оборудования представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Технологическое оборудование

Наименование оборудования	Модель	Количество
Станок вертикально сверлильный	Штурм	1
Стенд для обточки тормозных колодок	ГАРО	1
Стенд для притирки клапанов	DSE	1
Стенд для разборки двигателей	ОПТ 557	1
Устройство для срубки накладок	-	1
Вулканизатор	-	1
Люфтомер	К-542	1
Пресс для клепки накладок	A1/1	1
Установка компрессорная	Ермак 74	1
Устройство для проверки электрооборудования	ДЭ-5-270	1
Аппарат сварочный	АС-42	1
Верстак	-	1
Набор инструмента	СТИЛЬ4	

1.3 Анализ финансовых показателей предприятия ООО «Велес»

В ходе прохождения практики были получены отчеты об основных показателях финансово хозяйственной деятельности предприятия за последние 3 года. Сравнение и оценка финансовых показателей предприятия представлена в таблице 1.3.

Таблица 3 – Оценка финансовых показателей

№	Наименование	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1	Расходы, тыс. руб.	17951,4	23150	28556,1
2	Доходы, тыс. руб.	18516,1	25508	28831,1
3	Результат тыс. руб. (прибыль "+", убыток "-")	564,7	2358	275,2

Рассмотрим детально и оценим расходы предприятия за 3 года. Данные о расходах и темпы их изменения представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка расходов предприятия

№	Основные статьи расходов	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Фонд оплаты труда:				
1	Водители	3650	4965,5	5701,4
2	Кондукторы	365,2	488,2	621,5
3	Рабочие ремонтно - механической мастерской	1219,9	1747	1865,9
4	Административно - управляющий персонал	2280,7	3070,7	3674,7
5	Технические исполнители	698,9	958,7	1111,7
Прочее				
6	ГСМ	5002,9	5862,8	5017,9
7	Износ шин	153,7	174,9	339,6
8	Ремонтный фонд	1200,1	1511,7	1996,3
9	Амортизация	0	637,5	857,9

Анализ показал увеличение расходов по всем статьям, что связано с увеличением объема производимых работ, увеличением автопарка предприятия и увеличением стоимости материалов. Так же один из факторов валяющих на расходы предприятия, является низкое качество запасных частей и материалов. Рост фонда заработной платы связан с увеличением трудоемкости и объема работ по обслуживанию и ремонту автомобилей, экстенсивный рост производства. Стоит отметить, что расходы на ТО и Р автомобилей занимают значительную часть всех расходов предприятия и постоянно увеличиваются, за 3 последних года рост составил приблизительно 37,3 %. Значение роста получено с учетом расходов на заработную плату техническим исполнителям, рабочим РММ и расходов на ремонтный фонд. На основе анализа делаем вывод о том, что увеличение затрат на предприятии связано с не возможностью проведения работ по ТО и ремонту в полном объеме. Вместо планово – предупредительной системы наблюдаем расцвет системы «ремонта по потребности», а это необоснованные простои автомобилей в зоне ТО и ремонта, увеличение затрат на текущий ремонт, увеличенные трудоемкости ремонта и аварийные сходы с линии.

1.4 Перечень технологической и другой нормативной документации

Перечень документации, используемой при организации работы подвижного состава на линии:

- Путевые листы;
- Карточки учета топлива;
- Журнал учета дорожно-транспортных происшествий;
- Журнал учета грубых нарушений правил дорожного движения водителями сектора;
- Оценка исполнительской деятельности;
- Перечень документации, используемой при организации работ по ТО и ремонту подвижного состава:
- Карточка учета пробега шин;
- Журналы о проведении инструктажей по технике безопасности;
- Технологическая и нормативная документация по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава транспортного обслуживания.

1.5 Система учетов пробегов, планирование ТО, нормативы ТО

Система учета пробегов подвижного состава на предприятии производится с помощью путевого листа, в котором указываются пробеги, затем этот путевой лист отдается диспетчеру, который его обрабатывает и подсчитывает расход ГСМ, после этого обработанный путевой лист передается механику, который переносит данные с путевого листа в программу 1С.

Техническое обслуживание на предприятии осуществляется согласно Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, через определенные пробеги учитывая категорию эксплуатации, модификации подвижного состава, климатические условия, срок службы автомобиля с начала эксплуатации.

За основу периодичности постановки автомобиля на ТО, принимаются данные рекомендуемые заводом изготовителем. Так как весь подвижной состав одной

марки ПАЗ и ГАЗ и пробеги не очень различны, соответственно ТО проводится для всех моделей с одинаковой периодичностью.

Периодичность ТО-1 на предприятии для ПАЗ составляет – 6000 и ГАЗ – 10000 километров. Трудоемкость ТО-1 автомобилей соответствует нормативам трудоемкости ТО-1, приведенным в Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава. Перед ТО-1 автомобили проходят выявление неисправностей и определения состояния агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения. В случае выявления неисправностей они устраняются до ТО-1 в комплексе ТР. Система контроля может быть выборочной. Сведения о выполнении ТО-1 отражаются в плане-отчете ТО.

Периодичность ТО-2 для ПАЗ составляет – 18000 и ГАЗ составляет – 20000 километров. Трудоемкость ТО-2 автомобилей соответствует нормативам трудоемкости ТО-2, приведенным в Положении о техническом обслуживании.

Техническое обслуживание ТО-2 выполняется в соответствии с лицевой карточкой автомобиля. За два дня до ТО-2 автомобили направляются на выявление неисправностей, устранение которых требует большого объема работ. Эти неисправности устраняются до ТО-2 в комплексе ТР. При этом все сведения о подготовке производства заносятся в листок учета.

Сезонное ТО выполняется 2 раза в год: весной и осенью. Работы по подготовке к зимнему сезону входят в дополнительные осенние работы. Расчетная периодичность выполнения СО для целей планирования – 28800 км во второй категории условий эксплуатации. А именно в городах (до 100тыс. жителей) и в пригородной зоне.

Ежедневное техническое обслуживание автомобиля выполняется один раз в сутки перед выездом (часть работ) и по возвращении с линии. На стоянках после длительного движения необходимо также проверить техническое состояние автомобиля в объеме ЕО.

При необходимости нужно вымыть автомобиль и провести уборку платформы. Так же нужно проверить:

Состояние соединений и воздухопроводов воздушного тракта, обратив особое внимание на участок от воздушного фильтра к двигателю. Далее – проверить

запоры бортов платформы; тягово-сцепное устройство и шланги подсоединения тормозной системы прицепа; затем – колеса и шины; привод рулевого управления; так же нужно – посмотреть и проанализировать показания индикатора засоренности воздушного фильтра; действие рабочего, запасного и стояночного тормозов, приборов освещения и световой сигнализации; работу стеклоочистителей. Все неисправности нужно устранить до выезда из предприятия.

Следующая операция – довести до нормы уровень масла в картере двигателя и жидкости и системе охлаждения.

Затем – слить конденсат из воздушных баллонов тормозной системы (по окончании смены). Заменить спирт в предохранителе от замерзания – зимой.

1.6 Система учета оборота запасных частей и ГСМ ООО «Велес»

Основными расходами какой-либо организации на содержание эксплуатируемого автотранспорта являются расход топлива и ремонт. Поступившим запчастям на склад присваивается номенклатурный номер.

Учет оборота запчастей, ГСМ, автомобильных шин и прочих материальных ценностей предприятия, ведется в системе 1С.

Материальные ценности, выданные на транспортные средства взамен изношенных (аккумуляторы, шины и запасные части.) в целях контроля за их использованием учитываются на забалансовом счете «Запасные части к транспортным средствам, выданные взамен изношенных». Материальные ценности отражаются в учете в момент их списания в целях ремонта транспортных средств и учитываются в течение периода их эксплуатации (использования) в составе транспортного средства.

Списание материальных ценностей с забалансового учета осуществляется на основании акта приема-сдачи выполненных работ, подтверждающих их замену.

Аналитический учет по счету ведется в Карточке количественно-суммового учета в количественном выражении с указанием должности и фамилии получившего, даты получения, номенклатурного номера.

1.7 Организация технического обслуживания и текущего ремонта

ТО и ТР проводятся непосредственно на предприятии. Схема организации производственного процесса показана на рисунке 1.2.

Организация ТО-1: автомобили, подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят КТП, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и через зону ожидания направляют на пост. После ТО - 1 автомобили поступают в зону смазки для выполнения обязательного объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта - в зону ТР (пост смазки, зоны ТО и ТР совмещены в одном боксе).

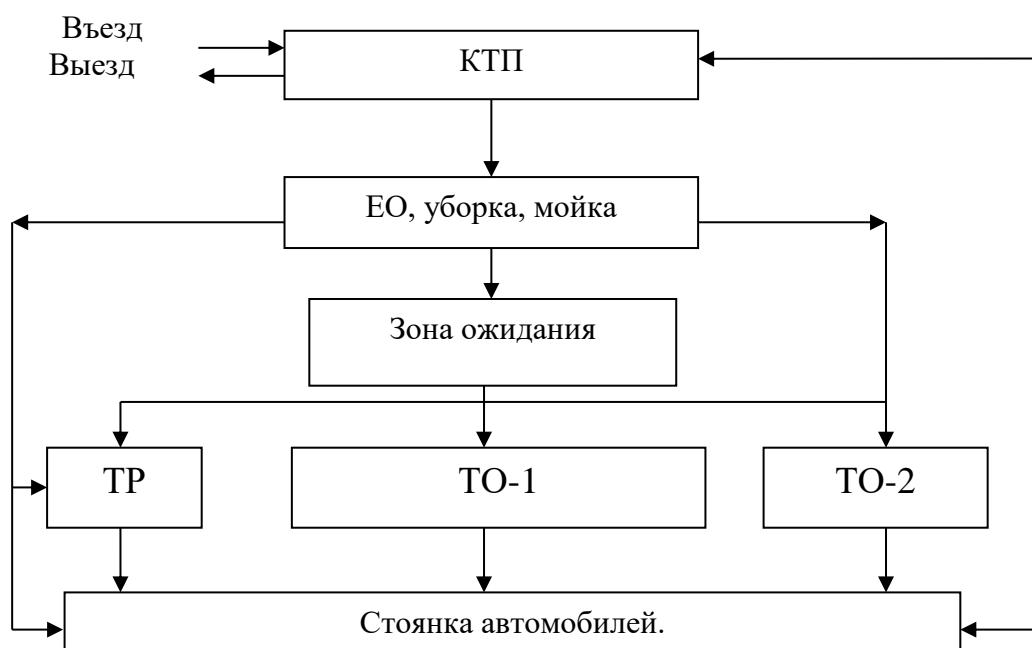


Рисунок 1.2 – Схема организации производственного процесса

Организация ТО-2: автомобили, подлежащие такому обслуживанию согласно графику, направляют через зону ожидания в зону ТО-2. При обнаружении на ТО-2 скрытых неисправностей, требующих выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО-2 качество работ по ремонту и регулировке тормозов и переднего моста проверяет механик, затем автомобиль переводят на стоянку. Исправные автомобили, не запланированные для ТО-1, ТО-2, после выполнения ЕО размещают по стоянке, при выезде с неё на работу водитель предъявляет на КТП автомобиль для осмотра мастеру.

По окончании осмотра водитель получает в диспетчерской путевые документы и выезжает на линию.

1.8 Система охраны окружающей среды на предприятии

Любое предприятие, где есть автомобили, уже оказывает вредное воздействие на окружающую среду. Поэтому руководство предприятия должно проводить мероприятия по снижению вредного воздействия на окружающую среду.

Система охраны окружающей среды представляет собой комплекс мероприятий, охватывающих все сферы деятельности предприятия, которые оказывают воздействие на окружающую среду. Бытовые и технологические отходы регулярно утилизируются по мере накопления в контейнерах. Отработавшие масла собираются в специальные ёмкости, а затем их отправляют на специальные предприятия для дальнейшей переработки (регенерации). Негодные детали и различные металлические изделия по мере накопления утилизируют в пунктах приёма металлов.

На предприятие предусмотрено очистное сооружение для отходов от мойки автомобилей. Очистное сооружение представляет собой переливной резервуар в котором отстаиваются твердые примеси и откачивающиеся в дальнейшем спецтранспортом для дальнейшей переработки. Более чистые отходы из данного резервуара поступает в канализацию города.

1.9 Охрана труда, техника безопасности, производственная санитария

К задачам охраны труда входят: организация работы по созданию безопасных и здоровых условий труда на производстве, совершенствовании ТБ и производственной санитарии в целях снижения производственного травмирования и профессиональных заболеваний, контроль за соблюдением законодательства об охране труда. Контроль за соблюдением предприятиями и организациями законодательства выполнением приказов и указаний министерства, ГОСТов, правил, инструктажей по охране труда. Участие в совершенствовании правил и норм по ТБ и производственной санитарии с учетом ГОСТов, научных достижений и передового опыта работы предприятий.

Для предупреждения и снижения производственного травматизма особое внимание следует уделять обучению рабочих техники безопасности и безопасным приёмам работы по следующим этапам:

- а) вводный инструктаж при поступлении на работу;
- б) инструктаж на рабочем месте;
- в) повторный инструктаж;
- г) дополнительный инструктаж.

Всё вновь поступающие рабочие, служащие и инженерно-технические работники в обязательном порядке должны пройти вводный инструктаж.

Лица, выполняющие работы с повышенной степенью опасности – газосварщики, вулканизаторщики, кочегары котельных, работающих на твёрдом, жидком и газообразном топливе, и лица, соприкасающиеся с этилированным бензином – проходят повторный инструктаж по технике безопасности один раз в три месяца.

Пропаганде техники безопасности должно придаваться большое значение. Большую помощь при инструктаже и обучении рабочих безопасным приёмам работы оказывают фото-монтажные плакаты. Ещё одним средством пропаганды являются предупредительные надписи по технике безопасности. Все крепёжные и регулировочные операции необходимо выполнять в последовательности, указанной в технологических картах. В них должны отражаться правильность и безопасность выполнения соответствующих операций, а также применяемые инструменты и приспособления. Технологические карты должны быть вывешены на рабочих местах. Последовательность выполнения обязательного объёма работ должна исключать возможность одновременной работы сверху и снизу и того или иного узла или агрегата автомобиля, так как при падении инструмента может произойти несчастный случай с рабочими, работающими внизу.

Запрещается сдуть металлическую пыль ртом, пользоваться замасленными ключами, использование ключей не по размеру, использовать неисправный инструмент и оборудование, использовать в качестве моющей жидкости бензин, курить в помещении, пользоваться открытым огнём.

Также запрещается скопление двигателей, агрегатов на рабочей площадке, загромождение проходов к противопожарному инвентарю. Появление на рабочем месте в нетрезвом состоянии.

Прежде всего, необходимо, чтобы все инструменты ежедневно перед началом работы тщательно осматривал мастер или механик. Инструмент всегда должен быть чистым и сухим.

Во избежание травм работать следует только тем инструментом, который предназначен для определённой работы.

Домкраты должны иметь устройства, исключающие самопроизвольное опускание груза при снятии усилия с рычага или рукоятки.

1.10 Недостатки производственно-технической базы на ООО «Велес» и пути их устранения

На основе проведенного анализа ПТБ перечислим выявленные недостатки. Низкий уровень механизации производственных процессов, так как нет или не хватает современного оборудования и инструмента. Перечисленные недостатки приводят к увеличению простоев на ремонт и повышению трудоемкости технического обслуживания автомобилей, а так же увеличению расходов.

На основе проведенного анализа ПТБ и финансовых показателей предприятия и выявленных недостатков предлагается выполнить следующие организационно-технические условия:

Произвести расчет производственной программы обслуживания автомобилей.

Рассчитать необходимое количество постов для ТО и ТР автомобилей.

Обеспечить зону ТО и ТР оборудованием, таким как:

- Маслозаправочная установка
- Установка для замены охлаждающей жидкости
- Тележка для снятия колес
- Гайковерт

Разработать технологические карты с применением подобранного оборудования.

2 Технологический расчет предприятия

2.1 Описание технологического расчета ООО «Велес»

Для расчета производственной программы автотранспортного предприятия необходимы данные по подвижному составу:

1. Списочное количество автомобилей по маркам.
2. Среднесуточный пробег автомобилей.
3. Нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
4. График работы предприятия в году и в течении дня.
5. Категория условий эксплуатации.
5. Климатические условия.
7. Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.

Распределение подвижного состава предприятия по технологически совместимым группам приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Группы совместимых автомобилей

Марка, модель	Тип	Класс	Длина, м.	Количество, шт.	Среднесуточный пробег, км.
ГАЗ 32213	Автобус	особо-малый	5,4	5	211
ПАЗ- 3205	Автобус	малый	7	3	310
ПАЗ- 3206	Автобус	малый	7	2	319
ПАЗ- 424	Автобус	средний	8,165	2	410
Итого				12	

Технологически совместимые автомобили по классам объединим в одну группу а именно и составим исходные данные.

Исходные данные для расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные

Группа	автобус		
Тип транспортного средства	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424
Класс автомобиля	особо малый	малый	средний
Списочное количество автомобилей, шт.	5	5	2
Количество автомобилей без капитального ремонта, шт.	3	3	1
Среднесуточный пробег, км	211	315	410
Количество рабочих дней в году, дн.	365	365	365
Норма пробега до КР, тыс. км	350	400	500
Периодичность ТО-1, км	5000	5000	5000
Периодичность ТО-2, км	20000	20000	20000
Доля работы в 1 категории эксплуатации, % (%)	10	10	10
Доля работы во 2 категории эксплуатации, (%)	20	20	20
Доля работы в 3 категории эксплуатации, (%)	70	70	70
Доля работы в 4 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Доля работы в 5 категории эксплуатации, (%)	0	0	0
Коэффициент K_2 для пробега до КР	1	1	1
Коэффициент K_2 для трудоемкости ТО и Р	1	1	1
Коэффициент K_2 для дней в ТО и Р	1	1	1
Коэффициент K_3 для пробега до КР	0,8	0,8	0,8
Коэффициент K_3 для трудоемкости ТО и Р	1,2	1,2	1,2
Коэффициент K_3 для периодичности ТО и Р	0,9	0,9	0,9
Коэффициент K_4 для трудоемкости ТО и Р	1,55	1,55	1,55
Коэффициент K_5	1	1	1
Норма простоя в ТО и ТР, дн./1000 км	0,2	0,25	0,3
Количество дней в КР, дн.	15	18	18
Норма трудоемкости ЕО, чел.час.	0,25	0,3	0,4
Норма трудоемкости ТО-1, чел.час.	4,5	6	7,5
Норма трудоемкости ТО-2, чел.час.	18	24	30
Норма трудоемкости ТР, чел.час./1000 км	2,8	3	3,3
Количество рабочих дней в году постов ТР, дн.	255	255	255
Время пикового возвращения, час.	1,5	1,5	1,5
Количество рабочих дней в году постов ТО и Д, дн.	255	255	255

Кроме указанных выше данных необходимы технические характеристики подвижного состава приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Характеристика автомобилей

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424
Длина автомобиля, м	5,5	7	8,1
Ширина автомобиля, м	2	2,5	2,5

2.2 Расчет годовой производственной программы ООО «Велес»

2.2.1 Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу, и рассчитывается формулой

$$L_{EO} = l_{cc} \cdot \quad (2.1)$$

Пробег автомобиля до первого технического обслуживания (ТО-1) определяется формулой

$$L'_1 = L_1 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

где L_1 – пробег автомобиля до ТО-1 согласно нормативным данным;
 K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;
 K_3 – коэффициент, учитывающий климатические условия.

Вторая корректировка определяется формулой

$$L''_1 = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.3)$$

где m_1 – округленная до целого величина m'_1 .

$$m'_1 = \frac{L'_1}{L_{EO}}. \quad (2.4)$$

Пробег автомобиля до второго технического обслуживания (ТО-2) определяется формулой

$$L'_2 = L_2 \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.5)$$

где L_2 – пробег автомобиля до ТО-2 согласно нормативным данным.

Вторая корректировка определяется формулой

$$L_2'' = L_1'' \cdot m_2, \quad (2.6)$$

где m_2 – округленная до целого величина m_2'

$$m_2' = \frac{L_2'}{L_1''}. \quad (2.7)$$

Пробег автомобиля до капитального ремонта (средний цикловой пробег автомобиля парка) – первая корректировка определяется формулой

$$L_{\kappa}' = (L_{\kappa} \cdot A_{CHi} + 0,8 \cdot L_{\kappa} \cdot (A_{Ci} - A_{CHi})) / A_{Ci}, \quad (2.8)$$

где A_{CHi} – количество автомобилей i -й модели, не прошедших капитальный ремонт;

A_{Ci} – списочное количество автомобилей i -й модели;

L_{κ} – пробег автомобиля до первого капитального ремонта согласно табличным данным;

0,8 – коэффициент, учитывающий пробег капитально отремонтированного автомобиля до следующего капитального ремонта.

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка рассчитывается по формуле

$$L_{\kappa}'' = L_{\kappa}' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.9)$$

где K_1, K_2, K_3 – коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации.

Третья корректировка рассчитывается по формуле

$$L_{\kappa}''' = L_{\kappa}'' \cdot m_{\kappa}, \quad (2.10)$$

где m_{κ} – округленная до целого величина m_{κ}' ,

$$m'_k = L''_k / L''_2. \quad (2.11)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Корректировка периодичности ТО и нормы пробега до КР

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424
Пробег автомобиля до ЕО, км	211	315	410
Средневзвешенный K_I (периодичность)	0,84	0,84	0,84
Средневзвешенный K_I (трудоемкость)	1,16	1,16	1,16
Периодичность ТО-1, км (1 корректировка)	3780	3780	3780
Периодичность ТО-1, км (2 корректировка)	3798	3780	3690
Периодичность ТО-2, км (1 корректировка)	15120	15120	15120
Периодичность ТО-2, км (2 корректировка)	15192	15120	14760
Пробег до КР 1, км	322000	368000	450000
Пробег до КР 2, км	216384	247296	302400
Пробег до КР 3, км	212688	241920	295200

2.2.2 Определение количества капитальных ремонтов, технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2, ЕО, диагностических воздействий Д-1 и Д-2

Количество капитальных ремонтов за цикл определяется формулой

$$N_k = 1. \quad (2.12)$$

Количество ТО-2 за цикл определяется формулой

$$N_2 = \frac{L'''_k}{L''_2} - N_k. \quad (2.13)$$

Количество технических обслуживаний ТО-1 за цикл определяется формулой

$$N_1 = \frac{L'''_k}{L''_1} - (N_k + N_2). \quad (2.14)$$

Количество ежедневных обслуживаний за цикл рассчитывается по формуле

$$N_{EO} = L_K'' / L_{EO} . \quad (2.15)$$

Количество диагностических воздействий Д-1 рассчитывается по формуле

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 . \quad (2.16)$$

Количество диагностических воздействий Д-2 рассчитывается по формуле

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_2 . \quad (2.17)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Определение количества КР, ТО и диагностических воздействий за цикл

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424
Количество КР, шт.	1	1	1
Количество ТО-2, шт.	13	15	19
Количество ТО-1, шт.	42	48	60
Количество ЕО, шт.	1008	768	720
Количество Д-1, шт.	59	68	85
Количество Д-2, шт.	16	18	23
Норма простоя в ТО и Р, дн./1000 км	0,20	0,25	0,30
Дни пребывания в КР, дн.	17	20	20
Дни ТО и Р автомобиля за цикл, дн.	59,5	80,5	108,6
Дни эксплуатации автомобиля за цикл, дн.	1008	768	720
Коэффициент технической готовности	0,94	0,91	0,87
Годовой пробег автомобиля, км	72394,1	104627,3	130195,5
Коэффициент перехода от цикла к году	0,34	0,43	0,44

2.2.3 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 на один автомобиль в год

Количество КР рассчитывается по формуле

$$N_{КТ} = N_K \cdot \eta_{Г} . \quad (2.18)$$

Количество ТО-2 рассчитывается по формуле

$$N_{2\Gamma} = N_2 \cdot \eta_{\Gamma} . \quad (2.19)$$

Количество ТО-1 определяется выражением

$$N_{1\Gamma} = N_1 \cdot \eta_{\Gamma} . \quad (2.20)$$

Количество ЕО рассчитывается по формуле

$$N_{EO\Gamma} = N_{EO} \cdot \eta_{\Gamma} . \quad (2.21)$$

Количество Д-2 определяется выражением

$$N_{Д-2\Gamma} = N_{Д-2} \cdot \eta_{\Gamma} . \quad (2.22)$$

Количество Д-1 определяется выражением

$$N_{Д-1\Gamma} = N_{Д-1} \cdot \eta_{\Gamma} , \quad (2.23)$$

где η_{Γ} – коэффициент перехода от цикла к году.

Коэффициент перехода от цикла к году определяется по формуле

$$\eta_{\Gamma} = L_{\Gamma} / L_K^m , \quad (2.24)$$

где L_{Γ} – годовой пробег автомобиля.

Годовой пробег автомобиля определяется по формуле

$$L_{\Gamma} = l_{CC} \cdot D_{\Gamma} \cdot \alpha_{\Gamma} , \quad (2.25)$$

где α_{Γ} – коэффициент технической готовности автомобилей

$$\alpha_r = D_{\text{эц}} / (D_{\text{эц}} + D_{\text{рц}}), \quad (2.26)$$

где $D_{\text{эц}}$ – дни эксплуатации автомобиля за цикл;

$D_{\text{рц}}$ – дни ТО и Р автомобиля за цикл.

Расчет $D_{\text{эц}}$ производят по формуле

$$D_{\text{эц}} = L_K''' / l_{\text{сс}}. \quad (2.27)$$

Дни ТО и Р автомобиля за цикл. рассчитываются по формуле

$$D_{\text{рц}} = D'_K + d'_{\text{ТО-Р}} \cdot L_K''' / 1000, \quad (2.28)$$

где D'_K – дни пребывания автомобиля в капитальном ремонте за цикл;

$d'_{\text{ТО-Р}}$ – простой автомобиля в ТО и текущем ремонте на 1000 км пробега, который корректируется в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

Расчет $d'_{\text{ТО-Р}}$ определяется выражением

$$d'_{\text{ТО-Р}} = d_{\text{ТО-Р}} \cdot K_2, \quad (2.29)$$

где $d_{\text{ТО-Р}}$ – простой автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега;

K_2 – коэффициент учитывающий тип подвижного состава.

Расчет D'_K определяется выражением

$$D'_K = D_K + D_T, \quad (2.30)$$

где D_K – дни простоя автомобиля непосредственно при капитальном ремонте;

D_T – продолжительность транспортирования автомобиля на авторемонтное предприятие и обратно.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за год на один автомобиль

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424
Количество КР	0,34	0,43	0,44
Количество ТО-2	4	6	8
Количество ТО-1	14	21	26
Количество ЕО	343	330	317
Количество Д-1	20	29	37
Количество Д-2	5	8	10

2.2.4 Количество ТО-1, ТО-2, ЕО, Д-1, Д-2 в год по парку и моделям

Количество КР за год для автомобилей i -й модели определяется формулой

$$N_{КГi} = N_{КГ} \cdot A_{Ci} . \quad (2.31)$$

Количество КР за год для парка расчет ведется по формуле

$$\sum N_{КГ} = \sum_{i=1}^n N_{КГi} . \quad (2.32)$$

Количество ТО-2 за год для i -й модели определяется формулой

$$N_{2Гi} = N_{2Г} \cdot A_{Ci} . \quad (2.33)$$

Количество ТО-2 для парка определяется выражением

$$\sum N_{2Г} = \sum_{i=1}^n N_{2Гi} . \quad (2.34)$$

Количество ТО-1 за год для i -й модели определяется выражением

$$N_{1Гi} = N_{1Г} \cdot A_{Ci} . \quad (2.35)$$

Количество ТО-1 за год для парка определяется выражением

$$\sum N_{1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{1\Gamma_i} . \quad (2.36)$$

Количество ЕО за год для i -й модели определяется формулой

$$N_{EO\Gamma_i} = N_{EO\Gamma} \cdot A_{C_i} . \quad (2.37)$$

Количество ЕО за год для парка определяется по формуле

$$\sum N_{EO\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{EO\Gamma_i} . \quad (2.38)$$

Количество Д-1 за год для i -й модели определяется по формуле

$$N_{Д-1\Gamma_i} = N_{Д-1\Gamma} \cdot A_{C_i} , \quad (2.39)$$

Количество Д-1 за год для парка определяется по формуле

$$\sum N_{Д-1\Gamma} = \sum_{i=1}^n N_{Д-1\Gamma_i} . \quad (2.40)$$

Количество Д-2 за год рассчитывается по формуле для i -й модели

$$N_{Д-2\Gamma_i} = N_{Д-2\Gamma} \cdot A_{C_i} , \quad (2.41)$$

для парка

$$N_{Д-2\Gamma_i} = N_{Д-2\Gamma} \cdot A_{C_i} . \quad (2.42)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.7

Таблица 2.7 – Количество технических воздействий за год на предприятии

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424	Итого
Количество КР, шт.	2	2	1	5
Количество ТО-2, шт.	20	30	16	66
Количество ТО-1, шт.	70	105	52	227
Количество ЕО, шт.	1715	1650	634	3999
Количество Д-1, шт.	100	145	74	319
Количество Д-2, шт.	25	40	20	85

2.2.5 Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО-1, ТО-2, ТР и ЕО на ООО «Велес»

Расчетная (скорректированная) трудоемкость выполнения работ по ТО-1 (t_1), ТО-2 (t_2) корректируется в зависимости от модификации подвижного состава K_2 и размера автотранспортного предприятия K_3 и определяется формулой

$$t'_{1i} = t_{1H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.46)$$

Расчетная трудоемкость работ по ТО-2 рассчитывается по формуле

$$t'_{2li} = t_{2H} \cdot K_2 \cdot K_4. \quad (2.47)$$

где t_{1H} – нормативные трудоемкости ТО-1, чел.·час.;

t_{2H} – нормативные трудоемкости ТО-2 чел.·час.;

K_2, K_4 – коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию подвижного состава и число технологически совместимого подвижного состава

Удельная трудоемкость выполнения работ по текущему ремонту (t_{TP}) принимается согласно нормам и корректируется в зависимости от категории условий эксплуатации (K_1), модификации подвижного состава (K_2), климатических условий (K_3) срока службы автомобиля с начала эксплуатации (K_4) и размера автотранспортного предприятия (K_5) и рассчитывается по формуле

$$t'_{TPi} = t_{TP} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5. \quad (2.48)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Скорректированные нормы трудоемкости

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	0,25	0,30	0,40
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	6,98	9,30	11,63
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	27,90	37,20	46,50
Трудоемкость ТР, чел.·час./1000 км.	6,04	6,47	7,12

Годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 автомобилей i -й модели рассчитывается по формуле

$$T_{1i} = t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}, \quad (2.49)$$

$$T_{2i} = t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.50)$$

Годовой объем работ по ТО-1, ТО-2 для парка автомобилей рассчитывается по формуле

$$T_1 = \sum_{i=1}^n t'_{1i} \cdot N_{1\Gamma i}, \quad (2.51)$$

$$T_2 = \sum_{i=1}^n t'_{2i} \cdot N_{2\Gamma i}. \quad (2.52)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей i -й модели рассчитывается по формуле

$$T_{TPi} = t'_{TP} \cdot L_{\Gamma i} \cdot A_{Ci} / 1000, \quad (2.53)$$

где $L_{\Gamma i}$ – годовой пробег автомобилей i -й модели.

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей рассчитывается по формуле

$$T_{TP} = \sum_{i=1}^n T_{TP_i} . \quad (2.54)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.9, 2.10 и 2.11.

Таблица 2.9 – Определение годовых объемов работ ТО и ТР

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424	Итого
Трудоемкость ЕО, чел.·час.	429	495	254	1178
Трудоемкость ТО-1, чел.·час.	489	977	605	2071
Трудоемкость ТО-2, чел.·час.	558	1116	744	2418
Трудоемкость ТР, чел.·час.	2186	3385	1854	7425
Итого	3662	5973	3457	13092

Таблица 2.10 – Распределение объемов ТО и ТР по видам работ

Вид технических воздействий	%	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424	Всего
		чел.·час.			
		ЕО			
1	2	3	4	5	6
Уборочные	40	171,60	198,00	101,60	471
Моечные	60	257,40	297,00	152,40	707
Итого	100	429,00	495,00	254,00	1178
ТО-1					
Диагностирование общее (Д-1)	10	48,90	97,70	60,50	207
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	440,10	879,30	544,50	1864

Окончание таблицы 2.10

1	2	3	4	5	6
Всего	100	489,00	977,00	605,00	2071
ТО-2					
Диагностирование углубленное(Д-2)	10	56	112	74	242
Крепежные, регулировочные, смазочные	90	502	1004	670	2176
Всего	100	558	1116	744	2418
ТР					
Диагностирование общее (Д-1)	2	43,72	67,70	37,08	149
Диагностирование углубленное (Д-2)	2	43,72	67,70	37,08	149
Регулировочные работы	35	765,10	1184,75	648,90	2599
Сварочные работы	3	65,58	101,55	55,62	223
Жестяницкие работы	3	65,58	101,55	55,62	223
Окрасочные работы	5	109,30	169,25	92,70	371
Итого	50	1093,00	1692,50	927,00	3713
Участковые работы					
Агрегатные работы	18	393,48	609,30	333,72	1337
Слесарно-механические	10	218,60	338,50	185,40	743
Электротехнические работы	5	109,30	169,25	92,70	371
Аккумуляторные работы	2	43,72	67,70	37,08	149
Ремонт приборов системы питания	4	87,44	135,40	74,16	297
Шиномонтажные работы	1	21,86	33,85	18,54	74
Вулканизационные работы	1	21,86	33,85	18,54	74
Кузнечно-рессорные работы	3	65,58	101,55	55,62	223
Медницкие работы	2	43,72	67,70	37,08	149
Сварочные работы	1	21,86	33,85	18,54	74
Жестяницкие работы	1	21,86	33,85	18,54	74
Арматурные работы	1	21,86	33,85	18,54	74
Обойные работы	1	21,86	33,85	18,54	74
Итого	50	1093,00	1692,50	927,00	3713
Всего	100	2186,00	3385,00	1854,00	7426
Итого		3662,00	5973,00	3457,00	13093

Таблица 2.11 – Распределение годовых объемов вспомогательных работ

Виды работ	Объем работ	
	%	чел.·час.
1	2	3
Работы по самообслуживанию	40	1309
Транспортные работы	10	327
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	491
Перегон подвижного состава	15	491
Уборка производственных помещений	10	327
Уборка территории	10	327
Распределение работ по самообслуживанию		
Электромеханические	25	327
Механические	10	131
Слесарные	16	209
Кузнечные	2	26

Окончание таблицы 2.11

1	2	3
Сварочные	4	52
Жестяники	4	52
Медники	1	13
Трубопроводные (слесарные)	22	288
Ремонтно-строительные и деревообрабатывающие	16	209
Итого	100	1309

При объеме работ до 8–10 тыс. чел.·час. в год, часть работ по самообслуживанию выполняется на соответствующих производственных участках.

2.3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{Ti} = T_i / \Phi_{Mi}, \quad (2.55)$$

где T_i – годовой объем работ зоны или цеха, чел.·час.;

Φ_{Mi} – годовой фонд времени рабочего места, час.

Штатное количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{Pi} = T_i / \Phi_{Pi}, \quad (2.56)$$

где Φ_{Pi} – годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии выбирается из таблицы 2.12.

Таблица 2.12 – Годовые фонды рабочего времени

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч.	
	рабочей недели, ч.	основного отпуска, дни	номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Все прочие профессии, включая водителей	41	24	2070	1820

Рассчитанное количество рабочих приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Необходимое количество рабочих

Вид технических воздействий и работ	T_i , чел.·час.	P_m , чел.		$P_{ш}$, чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
1	2	3	4	1	2
ЕО					
Уборочные	471	0,23	1	0,26	1
Моечные	707	0,34		0,39	
Всего	1178	0,57	1	0,65	1
Д-1					
Диагностирование общее (Д-1) при ТО-1	207	0,10	0	0,11	0
Диагностирование общее (Д-1) при ТР	149	0,07	0	0,08	0
Всего	356	0,17	0	0,19	0
Д-2					
Диагностирование общее (Д-2) при ТО-2	242	0,12	0	0,13	0
Диагностирование общее (Д-2) при ТР	149	0,07	0	0,08	0
Всего	391	0,19	0	0,21	0
ТО-1					
Крепежные, регулировочные, смазочные	1864	0,90	1	1,02	1
ТО-2					
Крепежные, регулировочные, смазочные	2176	1,05	1	1,20	1
ТР					
Постовые работы					
Регулировочные и разборочные работы	2599	1,26	1	1,43	1
Сварочные работы	223	0,11	1	0,12	1
Жестяницкие работы	223	0,11		0,12	
Окрасочные работы	371	0,23		0,23	
Всего	3416	1,71	2	1,90	2
Участковые работы					
Агрегатные работы	1337	0,6	1	0,73	1
Слесарно-механические работы	1083	0,5	1	0,60	1
Электротехнические работы	698	0,3		0,38	1
Аккумуляторные работы	149	0,07		0,08	
Ремонт приборов системы питания	297	0,14		0,16	
Шиномонтажные работы	74	0,04		0,04	
Вулканизационные работы(ремонт камер)	74	0,04		0,04	
Кузнечно-рессорные работы	249	0,12		0,14	
Медницкие работы	162	0,08		0,09	
Сварочные работы	126	0,06		0,07	
Жестяницкие работы	126	0,06		0,07	
Арматурные работы	74	0,04		0,04	
Обойные работы	74	0,04		0,04	
Всего	4523	2,1	2	2,48	3
Всего по ТР	7939	3,81	4	4,38	5
Итого	14400	6,69	7,00	7,65	8,00

Численность вспомогательных рабочих устанавливается в процентном отно-

шении от штатной численности производственных рабочих и принимается для данного АТП – 30%., [15. табл.18], Результаты расчета численности вспомогательных рабочих и распределение их по видам работ приводятся в таблице.2.14

Таблица 2.14 – Численность вспомогательных рабочих

Виды вспомогательных работ	%	Число рабочих,
Ремонт и обслуживание технического оборудова-	20	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудова-	15	
Транспортные работы	10	
Прием, хранение и выдача материальных ценно-	15	
Перегон подвижного состава	15	1
Уборка производственных помещений	10	
Уборка территории	10	
Обслуживание компрессорного оборудования	5	
Итого	10	1

2.4 Определение постов текущего ремонта, постов технического обслуживания и диагностирования автомобилей на ООО «Велес»

2.4.1 Обоснование метода производства ООО «Велес»

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО-2 необходимо знать суточную программу.

Количество обслуживаний в сутки определяется выражением

$$N_{2\text{сут}} = \sum N_{2Г} / D_{ПГ} . \quad (2.57)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{2\text{сут}} \geq 5-6$ (при наличии диагностического комплекса 7–8 автомобилей).

При меньшей суточной программе автомобилей применяется метод обслуживания на универсальных постах.

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО-1 необходимо знать

суточную программу. Суточная программа обслуживания определяется выражением

$$N_{\text{сут}} = \sum N_{\text{иг}} / D_{\text{пр}}. \quad (2.58)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе $N_{\text{сут}} \geq 12-15$ автомобилей (при наличии диагностического комплекса (12 – 16).

При меньшей суточной программе применяется постовой метод. При выборе метода обслуживания необходимо учитывать суточную программу.

Суточная программа ЕО обслуживания определяется выражением

$$N_{\text{ЕОсут}} = \sum N_{\text{ЕОг}} / D_{\text{пр}}. \quad (2.59)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе, $N_{\text{ЕОсут}} \geq 100$. При $N_{\text{ЕОсут}} \leq 100$ применяется метод обслуживания постовой.

Расчет и принятие метода обслуживания приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Выбор метода производства.

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424	Итого	Метод производства
Количество ТО-2	0,08	0,12	0,06	0,26	постовой
Количество ТО-1	0,27	0,41	0,20	0,88	постовой
Количество ЕО	4,70	4,52	1,74	10,96	постовой
Количество Д-1	0,39	0,56	0,29	1,24	на посту ТО-1
Количество Д-2	0,10	0,16	0,08	0,34	на посту ТО-2

2.4.2 Расчет количества постов ЕО, ТО и ТР

Количество постов по видам работ, кроме моечных, ЕО, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР определяются по формулой

$$X_i = \frac{T_{\text{иг}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{ф}} \cdot \eta}, \quad (2.60)$$

где $T_{иг}$ – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.·час.;

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{раб.г}$ – число рабочих дней постов в году, дн.;

$T_{см}$ – продолжительность смены, час.;

C – число смен;

$P_{ср}$ – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.;

η – коэффициент использования рабочего времени поста.

Ввиду минимального объема работ по диагностики, расчет постов не производится, данный вид работ выполняется на постах ТО.

Суточный режим зоны ТР определяется видами и объемами работ ТР и составляет одну, две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР автомобилей, выявленные при проведении технического обслуживания, диагностировании или по заявке водителя.

Расчеты числа постов приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Расчет числа постов

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424	Итого
1	2	3	4	5
Число постов уборочно-моечных работ				
Годовой объем уборочно-моечных ра-	429	495	254	1178
Коэффициент. неравномерности постов	1,5	1,5	1,5	1,5
Число рабочих дней в году постов, дн.	257	257	257	257
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число работающих на посту,	1	1	1	1
Коэффициент. использования рабочего времени поста	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,397	0,459	0,235	1,091
Принято				1

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Число постов работ ТО-1				
Средняя трудоемкость поста ТО-1, чел.·час.	6,98	9,30	11,63	9,3
Такт поста, мин.	379,9	505,2	631,0	505,2
Ритм производства, мин.	1778	1171	2400	1783
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,27	0,41	0,20	0,88
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,237	0,479	0,292	1,01
Принято				1
Число постов работ ТО-2				
Средняя трудоемкость поста ТО-2, чел.·час.	27,90	37,20	46,50	37,2
Такт поста, мин.	1509,6	2011,8	2514,0	2011,8
Ритм производства, мин.	6000	4000	8000	6000
Продолжительность постановки автомобиля на пост, мин.	3,0	3,0	3,0	3,0
Количество технических воздействий в сутки	0,08	0,12	0,06	0,26
Среднее число рабочих работающих на посту, чел.	1	1	1	1,0
Число смен,	1	1	1	1,0
Продолжительность смены, час	8	8	8	8,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,9	0,9	0,9	0,9
Расчетное	0,28	0,56	0,35	1,19
Принято				1
Число постов работ текущего ремонта				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	765	1185	649	2599
Коэффициент неравномерности постов	1,1	1,1	1,1	1,1
Число рабочих дней в году постов, дн.	255	255	255	255
Продолжительность смены, час.	7	7	7	7
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,93	0,93	0,93	0,93
Расчетное	0,507	0,785	0,430	1,72
Принято				2
Число постов сварочно-жестяницких работ				
Годовой объем работ, чел.·час.	131	203	111	446
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент использования рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,055	0,085	0,046	0,187
Принято				0

Окончание таблицы 2.16

1	2	3	4	5
Число постов окрасочных работ				
Годовой объем работ по ТР, чел.·час.	109	169	93	371
Коэффициент неравномерности постов	1	1	1	1
Число рабочих дней в году постов, дн.	305	305	305	305
Продолжительность смены, час.	8	8	8	8
Число смен	1	1	1	1
Среднее число рабочих, чел.	1	1	1	1,0
Коэффициент рабочего времени	0,98	0,98	0,98	0,98
Расчетное	0,046	0,071	0,039	0,155
Принято				0

Таблица 2.17 – Сводная таблица

Посты по видам работ	Количество постов, шт.			Размещение постов
	расчетное	принятое	фактическое	
ЕО	1,091	1	1	Один пост ЕО
ТО-1	1,010	1	1	Один пост ТО-1
ТО-2	1,190	1	1	Один пост ТО-2
Всего	3,291	3		
Текущий ремонт	1,720	2	2	Два поста ТР
Сварочно-жестяницких	0,187			
Окрасочные работы	0,155			
Всего	2,062	2	2	
Итого постов	5,35	5	5	

2.5 Расчет площадей ООО «Велес»

2.5.1 Площади зон ТР и ТО автомобилей

Площади зон технического обслуживания ЕО, ТО-1, ТО-2 и диагностирования определяют ориентировочно по формуле

$$F_0 = f_0 \cdot P_0 \cdot K_0, \quad (2.61)$$

где f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м²;

P_0 – число постов, шт.;

K_0 – удельная площадь помещения на 1 м² площади, занимаемой автомобилем в плане, м².

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Площади зон

Наименование зон	Число постов, шт.	Удельная площадь, м ²	Площадь зоны, м ²
Зона ТР	2	4,5	162
Зона ТО-2	1	4,5	81
Зона ТО-1	1	4,5	81
Зона ЕО	1	4,5	81
Итого			405

2.5.2 Площади производственно-складских помещений

Площади производственных цехов рассчитаны по удельной площади на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих в цехе и рассчитывается по формуле

$$F_{ц} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.62)$$

где f_1 – удельная площадь на первого работающего м²;

f_2 – удельная площадь на последующих рабочих, м²;

P_T – количество технологически необходимых рабочих, одновременно работающих в наиболее загруженной смене.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.19.

Таблица 2.19 – Площади цехов

Наименование участка	Удельная площадь, м ²		Количество рабочих, чел.	Площадь участков, м ²
	Рабочие			
	первый	остальные		
Агрегатный	22	14	1	22
Слесарно-механический	18	12	1	6
Электротехнический	15	9	1	7
Аккумуляторный	21	15		
Система питания	14	8		
Шиномонтажные	18	15		
Кузнечно-рессорный	21	5		
Медницкий	15	9		
Сварочные работы	15	9		
Жестяницкие работы	18	12		
Арматурные	12	6		
Итого			3	2

Для определения площадей складов используем метод расчета: по удельной

площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава

При расчете площадей складов по удельной площади на 10 единиц подвижного состава соответствующими коэффициентами учитываются среднесуточный пробег единицы подвижного состава, число технологически совместимого подвижного состава, его тип, высота складирования и категория условий эксплуатации.

Площадь склада определяется формулой

$$F_{скл} = 0,1 \cdot A_{сн} \cdot f_y \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.63)$$

где $A_{сн}$ – списочное число технологически совместимого подвижного состава;

f_y – удельная площадь вида склада на 10 единиц подвижного состава, м².

Площадь складских помещений рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса материалов, агрегатов и запасных частей, и коэффициенту плотности расстановки оборудования. Расчет приведен в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Площади складских помещений

Наименование склада	$A_{сн}$	f_y , м ²	Коэффициенты корректирования						$F_{скл}$, м ²	
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_c	расчет	принято
Запасных частей, деталей	12	2	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	1,51	2,0
Двигателей и агрегатов	12	2,5	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	1,13	1,0
Смазочных материалов	12	1,6	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	1,13	1,0
Инструмента	12	0,15	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,08	0,0
Кислорода, азота и ацетилена	12	0,15	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,11	0,0
Металла и металлолома	12	0,25	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	0,15	0,0
Автомобильных шин	12	2,1	0,93	1,2	0,7	1,35	1,15	0,5	1,21	1,0
Всего									5,32	5

Таблица 2.21 – Площадь производственно-складских помещений

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Площади зон ТО и ТР	86	405
Производственные участки	6	29
Склады	1	5
Вспомогательные помещения	3	13
Технические помещения	4	20
Итого	100	472

2.5.3 Площадь зоны хранения автомобилей

При укрупненных расчетах площадь закрытой стоянки автомобилей рассчитывается по формуле

$$F = f_0 \cdot A_{ам} \cdot K_C, \quad (2.64)$$

где f_0 – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м^2 ;

$A_{ам}$ – число автомобиле-мест хранения;

K_C – коэффициент плотности расстановки автомобилей на стоянке.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.22

Таблица 2.22 – Площадь зоны хранения автомобилей

Группа	ГАЗ 32213	ПАЗ 3205	ПАЗ 424	Итого
Коэффициент плотности расстановки	2,5	2,5	2,5	
Число мест хранения, шт.	5	5	2	8
Площадь зоны хранения автомобиля, м^2	13,2	15,4	17,952	
Площадь занимаемая парком ПС, м^2	165	192,5	89,76	447

2.5.4 Площадь административных помещений

Площади административных помещений рассчитываются исходя из штата управленческого персонала по следующим нормам.

рабочих комнат – по 10 м^2 на одного работающего,

кабинетов – 10-15 % площади рабочих комнат в зависимости от количества служащих,

вестибюлей-гардеробных – $0,27 \text{ м}^2$ на одного служащего.

Площади помещений для получения и приема путевых документов водителями и кондукторами рассчитываются по периоду максимального часового выпуска автомобилей на линию.

Площади помещений под гардеробные для производственного персонала определяются количеством работающих.

Площадь пола гардеробной на один индивидуальный шкафчик составляет 0,25 м².

Количество душевых сеток и умывальников для водителей грузовых автомобилей и число умывальников для водителей легковых автомобилей и кондукторов принимается равным максимальному количеству автомобилей, возвращающихся с линии.

Площадь пола туалета берется из расчета 2-3 м² на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

Расчеты представлены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Площадь административно-бытовых помещений

Рассчитываемые площади	Расчетное	Принятое
Площади рабочих комнат	80	80
Площадь кабинетов руководства	12	12
Площадь вестибюля-гардероба	4,32	4
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	7,2	7
Помещение механиков контрольно-технического пункта	16	16
Кабинет безопасности дорожного движения		
Итого		119

2.5.5 Площадь территории предприятия

Расчеты площади территории предприятия представлены в таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Площадь территории предприятия

Площадь застройки производственно-складских зданий, м ²	472
Площади административно-бытовых помещений, м ²	119
Площадь застройки для площадок хранения ПС, м ²	447
Плотность застройки территории, %	50
Площадь территории, м ²	2076

2.6 Организация технологического процесса ООО «Велес»

2.6.1 Распределение рабочих по постам и специальностям

Распределение рабочих приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.25 – Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам

Зона, участок	Количество	Разряд	Распределение работ по должностям
ЕО	1	2	Мойка, уборка, обтирка
ТО-1	1	3	Все работы ТО , кроме диагностики
ТО-2	1	4	Все работы ТО и диагностические
Текущего ремонта	2	3	Разборочно-сборочные работы.
		5	Регулировочные работы
Итого	4	—	—

2.6.2 Схема технологического процесса

На рисунке 2.1 представлена схема технологического процесса.

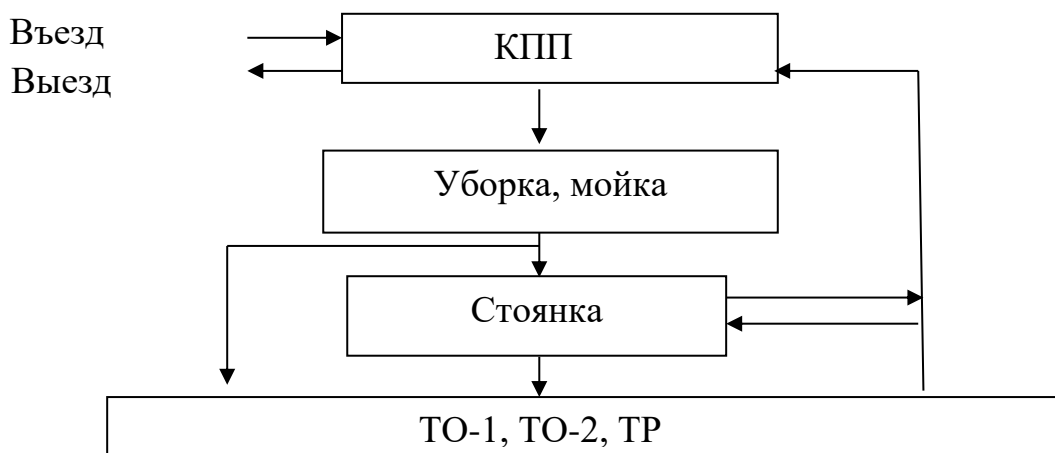


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

Автомобили подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят контрольно-пропускной пункт, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и направляют в производственный корпус где определяют техническое состояние узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения, в слу-

чае необходимости выполняют регулировочные работы без демонтажа узлов и агрегатов. Исправные автомобили, не запланированные для ТО-1, ТО-2, после выполнения ЕО размещают по стоянке.

2.6.3 Выбор и обоснование режима труда и отдыха

Предприятие начинает работать с 9 до 18 часов. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 до 14 часов. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.26

Таблица 2.26 – График работы подразделений

Наименование	Дни	Период работы в течение суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны ЕО	365																								
Работа постов ТО и Д	255																								
Работа постов ТР	255																								

2.7 Сравнение расчетных показателей и фактических на ООО «Велес»

Для объективной оценки производственной деятельности предприятия итоговым расчетом является сравнение действующих показателей с расчетными. Анализ представлен в таблице 2.27

Таблица 2.27 – Сравнение показателей

	расчетное	фактическое	отклонение
Площадь стоянки, м ²	447	450	1%
Число производственных рабочих	8	9	13%
Число рабочих постов	5	5	0%
Площадь производственно-складских помещений, м ²	472	480	2%
Площади административно-бытовых помещений, м ²	119	120	1%
Площадь территории, м ²	2076	2400	16%

В целом сравнение показателей позволяет сделать вывод, что на предприятии показатели схожи с расчетными. Лишь не значительные отклонения в площади территории, данный факт позволит на перспективу развития парка предприятия увеличить производственную техническую базу.

3 Выбор оборудования для технического обслуживания на ООО «Велес»

При помощи Интернет-ресурсов проведем выбор оборудования для зоны ТО, путем расчетов средневзвешенных показателей качества весовым методом определим наиболее оптимальный вариант.

Показатель определяют усреднением оценок отдельных единичных относительных показателей путем суммирования показателей с учетом их коэффициентов весомости, который определяется выражением

$$K = \sum q_i \cdot a_i, \quad (3.1)$$

где q – относительный безразмерный единичный показатель качества;

a – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

Обычно при определении коэффициентов весомости исходят из условия равенства суммы всех коэффициентов весомости единице ($\sum a_i = 1$).

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества q учитывается следующее.

Когда с увеличением единичного показателя качество оборудования в целом повышается (например, увеличение производительности улучшает качество оборудования при прочих равных условиях), за базовый показатель принимается наибольшее его значение. Формула для определения безразмерного показателя в этом случае имеет вид:

$$q = \frac{P_i}{P_A} \quad (3.2)$$

где P_A – базовое значение показателя;





P_i – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

Если же улучшение качества изделия связано с уменьшением какого-либо его единичного показателя (например, уменьшение массы повышает качество инструмента при прочих равных условиях), то в качестве базового показателя принимается его наименьшее значение. Тогда расчетная формула примет вид

$$q = \frac{P_A}{P_i}, \quad (3.3)$$

Рассмотрим таким образом оборудование для сбора масла, расчеты представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 –Таблица установок **для сбора масла** с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Производительность опустошения, л/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
UZM8081	19 500	80	0,011	26	3	Мобильная установка для сбора отработанного масла путем слива в подъемную ванну, ускоренный слив масла из основного резервуара под действием сжатого воздуха,		http://www.yauza-td.ru
Nordberg 2380-CV	24 800	85	0,01	24	3	Мобильная установка для сбора отработанного масла		http://www.yauza-td.ru
FLEXBIMEC 3180	21 700	70	0,011	19	3	Мобильная установка для откачки отработанного масла, с мерной колбой. Идеально подходит для всех типов пассажирских автомобилей и грузовиков		http://www.yauza-td.ru
Samoa 373400	15 600	65	0,0105	18	2,5	Мобильная установка для сбора отработанного масла		http://www.evrosto.ru

В таблице 3.2 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.


Таблица 3.2 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - резервуар	Резервуар, л	q - площадь	Занимаемая площадь, м ²	q - веса	Вес установки, кг	q - производительности	Производительность опустошения, л/мин	К - средневзвешенный показатель
UZM8081	0,8	19 500	0,94	80	0,9	0,011	0,7	26	1,00	3	0,87
Nordberg 2380-CV	0,6	24 800	1,00	85	1,0	0,01	0,8	24	1,00	3	0,83
FLEXBIMEC 3180	0,7	21 700	0,82	70	0,9	0,011	0,9	19	1,00	3	0,86
Samoa 373400	1,0	15 600	0,76	65	1,0	0,0105	1,0	18	0,83	2,5	0,92

Согласно таблицы 3.2 предлагается применить на предприятии модели Samoa 373400 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.3 представлена таблица с характеристиками пеногенераторов

Таблица 3.3 – Таблица маслораздатчиков с пневматическим и ручным приводом

Модель	Цена, руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м2	Вес установки, кг	Производительность, л/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Маслораздатчик ручной для заправки редукторов и КПП Samoa 320400	5 470	16	0,2	8	1	Установка включает в себя насос с рычажным принципом действия, подающего шланга длиной 1,5 м с клапаном и насадкой изогнутой на 135°.		http://int-sm.ru
Маслораздатчик с пневматическим приводом POD065	10 850	65	0,71	26	5	Предназначен для работы с маслами и маслянистыми жидкостями любой вязкости и подачи их непосредственно в машины, механизмы, корпуса редукторов		http://int-sm.ru
Установка для раздачи масла NORDBERG AUTOMOTIVE 26HP	6 125	42	0,54	21	3	Это мобильное оборудование предназначено для непрерывной раздачи масел любой вязкости напрямую в узлы и агрегаты машин, техники. Установка функционирует в автономном режиме, при давлении 7 Бар и заполненном баке не нуждается в постоянном подсоединении к линии подачи воздуха.		http://int-sm.ru
Передвижной маслораздатчик моторного и трансмиссионного масла пневматический RAASM-33024	6 740	24	0,41	18	2,5	Маслораздатчик пневматический используется для быстрого и аккуратного отпуса масла-смазочных материалов различной вязкости непосредственно в механизмы, моторы, редукторы и иные части транспорта и оборудования.		http://int-sm.ru

В таблице 3.4 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 3.4 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - резервуар	Резервуар, л	q - площадь	Занимаемая площадь, м ²	q - веса	Вес установки, кг	q - производительности	Производительность, л/мин	К - средневзвешенный показатель
Маслораздатчик ручной для заправки редукторов, КПП Samoa 320400	1,0	5 470	0,25	16	1,0	0,2	1,0	8	0,33	1	0,72
Маслораздатчик с пневматическим приводом POD065	0,5	10 850	1,00	65	0,3	0,71	0,3	26	1,67	5	0,86
Установка для раздачи масла NORDBERG AUTOMOTIVE 26HP	0,9	6 125	0,65	42	0,4	0,54	0,4	21	1,00	3	0,80
Передвижной маслораздатчик моторного и трансмиссионного масла пневматический RAASM-33024	0,8	6 740	0,37	24	0,5	0,41	0,4	18	0,83	2,5	0,70

Согласно таблицы 3.4 предлагается применить на предприятии маслораздатчик с пневматическим приводом POD065 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.5 представлена таблица с характеристиками тележек для колес автобусов.

Таблица 3.5 – Таблица тележек для колес автобусов с их характеристиками

Модель	Цена, тыс. руб.	грузо-подъемность, кг	Занимаемая площадь, м ²	Вес тележки, кг	Высота подъема, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
OMA-WERTHER PL701	70 200	700	0,9	130	660	Тележка гидравлическая для снятия/установки колес и колесных пар грузовых автомобилей, автобусов, позволяет производить монтаж/демонтаж колеса непосредственно на транспортном средстве		http://www.garo.cc
ZD13401	18 400	450	0,9	75	170	Тележка монтажно-транспортно-вочная предназначена для подъёма/опускания и транспортировки крупногабаритных шин/колёс Облегчает процесс монтажа/демонтажа непосредственно на транспортном средстве.		http://www.garo.cc
JTC-WD1250	47 000	600	1	95	380	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении.		http://www.garo.cc
ТПП-1	58 410	750	1,2	120	400	Тележка позволяет снимать и транспортировать колеса и колесные пары в сборе. Просты в эксплуатации, маневренны и легки в перемещении.		http://www.garo.cc

В таблице 3.6 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.6 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - грузоподъемность	грузоподъемность, кг	q - площадь	Занимаемая площадь, м ²	q - веса	Вес тележки, кг	q - высота подъема	Высота подъема, мм	К - средневзвешенный показатель
OMA-WERTHER PL701	0,3	70 200	0,93	700	1,0	0,9	0,6	130	1,00	660,0	0,66
ZD13401	1,0	18 400	0,60	450	1,0	0,9	1,0	75	0,26	170,0	0,74
JTC-WD1250	0,4	47 000	0,80	600	0,9	1	0,8	95	0,58	380,0	0,58
ТПП-1	0,3	58 410	1,00	750	0,8	1,2	0,6	120	0,61	400,0	0,55

Согласно таблицы 3.6 предлагается применить на предприятии тележку модели ZD13401 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 3.7 – Таблица стандов развал-схождения для автобусов и грузовых автомобилей с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Максимальное крепление колёсного зажима, дюймы	Потребляемая мощность, Вт	Грузоподъемность платформ, кг	Площадь, м ²	Назначение	Внешний вид	Источник
Стенд сход развал КДС-5КТ	374 580	24	250	3500	1,8	Простой и удобный в эксплуатации компьютерный стенд «сход-развал» для обслуживания грузовых автомобилей и автобусов. Высокоточный и высоконадежный измерительный комплекс для проведения качественных измерений в процессе регулировки углов установки колёс.		http://www.technosouz.ru
Стенд развал-схождения" URS 1806	485 090	27	200	4200	1,65	Стенд оснащен специализированным программным для процедуры "развал-схождения" грузового и коммерческого транспорта и отвечает самым высоким профессиональным требованиям.		http://psv-color.ru
Стенд развал-схождения HUNTER PA130/17L-504	532 870	27	320	4300	1,85	Стенд имеет 4 оптических датчика с 4 CCD сенсорами схождения и 4 сенсорами развала/продольного наклона.		http://www.technosouz.ru
Стенд развал-схождения T 7204	451 250	24	270	3500	1,46	Компьютерные станды сход-развал с технологией 3D для грузовых автомобилей, 4 камеры, крепление к полу. Обеспечивает возможность сквозного проезда.		http://www.technosouz.ru





В таблице 3.8 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.8 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - диаметр зажима	Максимальное крепление колёсного зажима, дюймы	q - мощность	Потребляемая мощность, Вт	q - грузоподъемность	Грузоподъемность платформ, кг	q - площади	Площадь, м ²	К - средневзвешенный показатель
Стенд сход развал КДС-5КТ	1,0	374 580	0,89	24	0,8	250	0,81	3500	0,8	1,8	0,89
Стенд развал-схождения" URS 1806	0,8	485 090	1,00	27	1,0	200	0,98	4200	0,9	1,65	0,87
Стенд развал-схождения HUNTER PA130/17L-504	0,7	532 870	1,00	27	0,6	320	1,00	4300	0,8	1,85	0,78
Стенд развал-схождения Т 7204 Н	0,8	451 250	0,89	24	0,7	270	0,81	3500	1,0	1,46	0,88

Согласно таблицы 3.8 предлагается применить на предприятии **стенд сход развал КДС-5КТ** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 3.9 – Таблица пускозарядных устройств с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Ток зарядки, А	Потребляемая мощность, кВт	Расчетная емкость аккумулятора, А/часов	Вес, кг.	Назначение	Внешний вид	Источник
Пускозарядное устройство Aurora START 500 BLUE	14 200	50	1,6	800	25	Пускозарядное устройство служит для зарядки аккумуляторов со свободным электролитом напряжением 12/24 В и для быстрого пуска всех типов автомобилей, микроавтобусов, легких грузовых автомобилей		http://psv-color.ru
Устройство пускозарядное VOLTA S-400	16 700	20	1,1	500	15,5	Пускозарядное устройство для зарядки обслуживаемых свинцовых аккумуляторов напряжением 12/24 В и емкостью 30-400 Ач, а так же для запуска автомобильных двигателей.		http://psv-color.ru
Пускозарядное устройство DYNAMIC 620 START	24 411	90	2	1550	27	Однофазное устройство подходит для зарядки свинцово-кислотных аккумуляторов с напряжением 12В и 24В и для пуска двигателя всех видов автомобилей, микроавтобусов, катеров и небольших грузовиков.		http://psv-color.ru
Пускозарядное устройство DYNAMIC 420 START,	16 700	75	1,6	1000	16,4	Однофазное устройство идеально подходит для зарядки свинцово-кислотных аккумуляторов с напряжением 12В и 24В и для пуска двигателя всех видов автомобилей, микроавтобусов, катеров и небольших грузовиков.		http://psv-color.ru

В таблице 3.10 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - ток зарядки	Ток зарядки, А	q - мощность	Потребляемая мощность, кВт	q - ёмкости АКБ	Расчетная емкость аккумулятора, А/часов	q - веса	Вес, кг.	К - средневзвешенный показатель
Пускозарядное устройство Aurora START 500 BLUE	1,0	14 200	0,56	50	0,7	1,6	0,52	800	0,6	25	0,76
Устройство пускозарядное VOLTA S-400	0,9	16 700	0,22	20	1,0	1,1	0,32	500	1,0	15,5	0,79
Пускозарядное устройство DYNAMIC 620 START	0,6	24 411	1,00	90	0,6	2	1,00	1550	0,6	27	0,66
Пускозарядное устройство DYNAMIC 420 START,	0,9	16 700	0,83	75	0,7	1,6	0,65	1000	0,9	16,4	0,84

Согласно таблицы 3.10 предлагается применить на предприятии **пускозарядное устройство DYNAMIC 420 START**, так как оно имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 3.9.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Общий вид
Установка для сбора масла	Samoa 373400	1	15600	
Установка для раздачи масла	Nordberg Automotive 26HP	1	6125	
Тележка монтажно-транспортная	ZD13401	1	18400	
Стенд сход развал	КДС-5КТ	1	374580	
Пускозарядное устройство	DYNAMIC 420 START	1	16700	
Итого		8	431405	

3.1 Технологические карты

Таблица 3.10 – Технологическая карта регулировка развал схождения управляемых колес на автобусе ГАЗ 32213

Содержание работ		Регулировка развал схождения передних колес на автомобиле ГАЗ 32213				
Трудоемкость		39,5	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3 го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль передними колесами на поворотные диски		1	Поворотные диски	1	К центру вращения дисков
2	Установить автомобиль на стояночный тормоз	Внутри салона	1		1	
3	Проконтролировать давление в шинах	Колеса	4	Манометр	2	При необходимости давление выравнивать до 2 атм.
4	Закрепить на передних колесах опорные балки	Колеса передние	2	Стенд регулировки развал схождения СКО 1М	4	Крепить между шиной и диском
5	На оси балок установить измерительные приборы	Колеса передние	2	Стенд регулировки развал схождения КДС-5КТ	3	Крепятся на ось
6	Для страховки приборов зацепить крюки за отверстия в диске	Колеса передние	2		1	
7	Передние колеса поднимать	Снизу автомобиля	2	Домкрат гидравлический канавный	1	Свободное вращение колес
8	Подключить источник питания			Стенд регулировки развал схождения КДС-5КТ	1	Должны загореться красные индикаторы
9	Совместить ось опорной балки с осью вращения колеса	Колеса передние	2	Стенд регулировки развал схождения КДС-5КТ	3	Откорректировать наклон оси опорной балки компенсаторными винтами
10	Поправить поворотные диски	Колеса передние	2	Стенд регулировки развал схождения КДС-5КТ	2	
11	Колеса автомобиля опустить	Снизу автомобиля	2	Домкрат гидравлический канавный	1	Направляющие опорных балок должны находиться вертикально

Окончание таблицы 3.10

1	2	3	4	5	6	7
12	Установить тормозное приспособление на ножной тормоз	Внутри салона	1	Тормозное приспособление	1	Устройство фиксируется между сиденьем и педалью. Передние колеса должны быть заблокированы во время измерений
13	Автомобиль прокачать руками	Сбоку	1		1	Подвигать автомобиль разные стороны
14	Поворотные диски на подставках расфиксировать	Колеса передние	2	Стенд регулировки развал схождения КДС-5КТ	2	Извлечь штифты
15	Установить колеса в направлении прямолинейного движения	Внутри салона	1		0,5	Руль прямо установить
16	Измерительные приборы зафиксировать	Колеса передние	2	Стенд регулировки развал схождения КДС-5КТ	1	По встроенному уровню установить горизонтально
17	Лазерные указатели направить на соответствующие шкалы	Колеса передние	2	Стенд регулировки развал схождения КДС-5КТ	2	Лазерный указатель должен быть направлен на соответствующую размеру обода шкалу
18	Колеса поворачивать, пока на одной из шкал световой указатель не встанет на ноль	Колеса передние	2	Стенд регулировки развал схождения КДС-5КТ	2	Величину схождения колес считать на другой шкале
19	Отрегулировать схождение колес	Снизу автомобиля	2	Ключ рожковый 17мм., и 13 мм.	8	Регулировать длиной рулевых тяг в нужном направлении. Схождение колёс 1,5мм.+0,5
20	Снять с колес приборы	Колеса передние	2	Стенд регулировки развал схождения КДС-5КТ	1	
21	Снять автомобиль с поста		1		1	
Итого					39,5	

Уровень механизации отдельных работ определяется как отношение объема работ, выполненных механизированным способом, к общему их объему и определяется формулой

$$U_M = \frac{T_M}{T_O} \cdot 100\% , \quad (3.4)$$

где T_M - трудоёмкость работ выполненных механизированным способом, чел. мин.;
 U_M - общая трудоёмкость, чел. мин.

$$U_M = \frac{3}{39,5} \cdot 100\% = 7\% .$$

Таблица 3.11 – Технологическая карта замена масла в коробке передач на автобусе ПАЗ 3205

Содержание работ		Замена масла в коробке передач на автобусе ПАЗ 3205				
Трудоемкость		16,8	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3 го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТО	1		2	Замену масла производить непосредственно после продолжительного движения автомобиля
2	Заглушить двигатель	Пост ТО	1		0,3	
3	Открутить сливную пробку	Картер КПП	1	Торцевой ключ на 19 мм	0,5	
4	Дождаться полного слива масла из картера КПП		1	Мобильная установка для сбора отработанного масла Samoa 373400	5	
5	Закрутить пробку картера	Картер двигателя	1	Торцевой ключ (головка) на 17 мм	0,5	
6	Открутить заливную пробку	Верхняя часть КПП	1		0,5	
7	В заливную пробку завести пистолет подачи масла		1	Маслонагнетатель Nordberg Automotive 26HP	1	
8	Нажать на курок пистолета и залить масло		1	Маслонагнетатель Nordberg Automotive 26HP	3	Объем 8,2 литра, картер считается заполненным когда масло достигнет уровня заливной пробки.
9	Закрутить пробку заливного отверстия			Торцевой ключ (головка) на 17 мм	1	
10	Снять автомобиль с поста		1		2	
Итого					16,8	

$$U_M = \frac{9}{16,8} \cdot 100\% = 54\%$$

Таблица 3.11 – Технологическая карта зарядка АКБ на автобусе ГАЗ 32213

Содержание работ		Зарядка АКБ на автобусе ГАЗ 32213				
Трудоемкость		255	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и раз- ряд рабочего		Мойщик				
№	Наименование операций	Место выпол- нения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить авто- мобиль на пост ТО	Пост ТО	-		2	
2	Снять АКБ		4	Ключ на 10	3	Начинать откручи- вать клеммы с массы
3	Установить АКБ на место для за- рядки		1		1	
4	Открутить пробки		6	Отвертка ши- рокая плоская	1	
5	Проверить уро- вень и плотность электролита		6	Ареометр	2	Банки должны быть закрыты элек- тролитом, плот- ность для летнего периода 1,25 , при необходимости до- лить воду
6	Подключить за- рядное устрой- ство		2	Пускозаряд- ное устрой- ство DYNAMIC 420 START	240	АКБ считается за- ряженным когда горит зеленая лампа индикатор на устройстве.
8	Отключить устройство за- рядки			Пускозаряд- ное устрой- ство DYNAMIC 420 START	0,2	Перед отклюече- нием от АКБ от- ключить питание устройства
9	Закрутить пробки		6	Отвертка ши- рокая плоская	1	

Окончание таблицы 3.12

1	2	3	4	5	6	7
10	Установить АКБ на автомобиль		4	Ключ на 10	3	Начинать прикручивать клеммы с плюсовой
11	Снять автомобиль с поста		-		2	
	Итого				255	

$$U_M = \frac{240}{255} \cdot 100\% = 94\%$$

4 Технико-экономическая оценка предприятия ООО «Велес»

4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы, прирост собственных оборотных средств. Учитываются также стоимость высвобождающегося оборудования и стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма капитальных вложений определяется формулой

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.1)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 4.1);

$C_{дм}$ – затраты на демонтаж–монтаж оборудования;

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр}=0$ (реконструкция не проводится);

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.
Установка для сбора масла	Samoa 373400	1	15600
Установка для раздачи масла	Nordberg Automotive 26HP	1	6125
Тележка монтажно-транспортно-вочная	ZD13401	1	18400
Стенд сход развал	КДС-5КТ	1	374580
Пускозарядное устройство	DYNAMIC 420 START	1	16700
Итого		8	431405

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_m = C_{об} \cdot 0,08. \quad (4.2)$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_{тр} = C_{об} \cdot 0,05. \quad (4.3)$$

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_m + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	34512
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	21570
Капитальные вложения, руб.	487488

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР

Смета затрат на производстве определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальное страхование, материалы, запасные части, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Годовой фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам; доплаты за сверхурочную работу, за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, надбавки, а также премии. Годовой фонд основной заработной платы ($З_o$) определяется по формуле

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы Z_o рассчитывается по формуле

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T, \quad (4.5)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, $C_{\text{час}} = 140$, руб.·час.;

K_p – районный и северный коэффициент, $K_p = 60\%$;

T – годовой объем работ, $T = 13093$, чел.·час. (таблица 2.10).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

$$H_z = Z_o \cdot P_{\text{нз}} / 100, \quad (4.6)$$

где $P_{\text{нз}}$ – процент начисления в органы социального страхования, $P_{\text{нз}} = 27,1\%$.

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

$$Z_{\text{мес}} = Z_o / (N \cdot 12), \quad (4.7)$$

где N – количество рабочих в зоне ТО и ТР, $N = 7$ чел. (таблица 2.14)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	2932832
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	879 850
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	34 915

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_{\text{э}} = W_{\text{э}} \cdot C_{\text{эк}}, \quad (4.8)$$

где $W_{\text{э}}$ – потребность в силовой электроэнергии, кВт;

$C_{\text{эк}}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии, $C_{\text{эк}} = 6,2$ руб.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_{\text{э}} = \frac{N_y \cdot T_{\phi} \cdot Z_o \cdot K_o}{Z_c \cdot Z_m}, \quad (4.9)$$

где N_y – установочная мощность освещения и электрооборудования поста, $N_y = 10$ кВт [17, с. 25];

T_{ϕ} – годовой фонд времени технологического оборудования, $T_{\phi} = 2070$ час.
(таблица 2.13);

Z_o – коэффициент загрузки оборудования, $Z_o = 0,6$;

K_o – коэффициент одновременной загрузки оборудования, $K_o = 0,3$;

Z_c – коэффициент, учитывающий потери в сети, $Z_c = 0,96$;

Z_m – КПД электрических машин, $Z_m = 0,9$.

Затраты на текущий ремонт оборудования – 5% от стоимости оборудования и определяются по формуле

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 \cdot C_{\text{об}}, \quad (4.10)$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов принимаются в размере 1430 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{\text{МП}} = 1430 \cdot N, \quad (4.11)$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 2200 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{TB} = 2200 \cdot N, \quad (4.12)$$

Стоимость материалов рассчитывается на основании нормы затрат по ТО и ТР для разных типов автомобилей на 1000 км пробега и определяется по формуле

$$C_m = \frac{\sum S_{mi} \cdot L_r}{1000}, \quad (4.13)$$

где S_{mi} – норма затрат на материалы на 1000 км пробега, руб.;

L_r – годовой пробег всех автомобилей, $L_r = 307,216$ тыс.км, (сумма всех годовых пробегов, таблица 2.5)

Стоимость вспомогательных материалов принята 5% от стоимости основных материалов определяется по формуле

$$C_{мвсп} = C_m \cdot 5/100. \quad (4.14)$$

Норма затрат на материалы на 1000 км пробега приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4– Затраты на материалы

	S_{mi} , руб./1000 км	Затраты на материалы, руб.
ТО-1	2143	658300
ТО-2	924	283800
Итого всего	–	942100

Кроме прочих производственных расходов, необходимо учитывать также и прямые расходы. Накладные расходы определяются путём составления соответствующей сметы.

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих. Смета расходов предприятия представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	10781
Затраты на электроэнергию в год, руб.	66844
Потребность воды в год, м ³	3200
Затраты на воду и водотведение в год, руб.	80000
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	21570,25
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	10010
Затраты по статье «Охрана труда», руб.	15400
Стоимость материалов ТО и ТР, руб.	942100
Стоимость вспомогательных материалов, руб.	47105
Всего накладных расходов, руб.	1197010
Прочие расходы, руб.	119701
Итого, руб.	1316711

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		на 1000 км	на 1 чел.·час.	
Заработная плата рабочих	2 932 832	2 933	224	48
Начисление на социальное страхование	879 850	880	67	14
Материалы	942 100	942	72	16
Накладные расходы	1 197 010	1 197	91	20
Прочие расходы	119 701	120	9	2
Всего	6 071 493	6 071	464	100

4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

К числу основных показателей относятся: снижение себестоимости работ, экономия от снижения себестоимости работ, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

$$P_C = 100 \cdot (1 - C_2/C_1), \quad (4.15)$$

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту. $C_1 = 477$ руб., $C_2 = 464$, руб.

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости работ определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_g = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.15)$$

где T – трудоемкость работ на ТО и ТР за год, $T_{ТО и ТР} = 13093$ чел.·час., (таблица 2.14).

Годовой экономический эффект определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{np} = \mathcal{E}_g - K_{\kappa} \cdot E_n, \quad (4.16)$$

где K_{κ} – капитальные вложения, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, $E_n = 0,15$.

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_{\kappa}}{\mathcal{E}_g}, \quad (4.17)$$

Результаты расчётов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, %	2,9
Годовая экономия, руб.	171696
Годовой экономический эффект, руб.	98573
Срок окупаемости, лет	2,8

В результате проведенного экономического расчета предложенной в дипломной работе совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей позволяет:

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Техничко-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	12	12
Трудоемкость работ производственного подразделения чел.·час.	13486	13093
Число производственных рабочих, чел.	8	7
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.·мес.	31467	34915
Капитальные вложения, руб.	-	487487,65
Годовая экономия, руб.	-	171696
Годовой экономический эффект, руб.	-	98573
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	2,8
Себестоимость 1 чел.·час.	477	464

5 Безопасность и экология производства на ООО «Велес»

5.1 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Оценка воздействия на окружающую среду ведется для 12 пассажирских автобусов представленных в таблице 2.2. Так как модели автобусов технологически совместимы, то для правильного расчета необходимо их распределить по группам. Первая группа это автобусы особо малого класса – 5 единиц, вторая малого класса – 5 единицы и третья среднего класса – 2 единицы. У всех автомобилей дизельный двигатель.

5.1.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени. Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, в пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц – C, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂ и соединений свинца – Pb. Для автомобилей с дизельными двигателями – CO, CH, NO_x, C, SO₂.

Условия хранения автомобилей – закрытая отапливаемая стоянка.

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки L_1 (при выезде) и L_2 (при возврате) определяется по формулам, км

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (5.1)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (5.2)$$

где $L_{1Б}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до выезда со стоянки, $L_{1Б} = 0,007$ км [17, с. 8];

$L_{1Д}$ – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, $L_{1Б} = 0,149$ км [17, с. 8];

$L_{2Б}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду места стоянки до въезда на стоянку, $L_{2Б} = 0,007$ км [17, с. 8];

$L_{2Д}$ – пробег автомобиля от наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, $L_{2Б} = 0,149$ км км [17, с. 8].

$$L_1 = L_2 = \frac{0,007 + 0,149}{2} = 0,078.$$

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки, г

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (5.3)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин [4, таб. 2.10];

t_{np} – время прогрева двигателя, $t_{np} = 5$ мин. [4, таб. 2.20];

m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км [4, таб. 2.11];

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин. [4, таб. 2.9];

t_{xx1} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки, $t_{xx1} = 1$ мин. [4, с. 20].

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при въезде на территорию или помещение стоянки, г

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (5.4)$$

где t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при въезде на территорию стоянки, $t_{xx2} = 1$ мин. [4, с. 20].

Результаты расчетов приведены в таблице 5.2.

Коэффициент выпуска (выезда)

$$\alpha_B = \frac{N_{k\theta}}{N_k}, \quad (5.5)$$

где $N_{k\theta}$ – среднее за расчетный период количество автомобилей k -й группы, выезжающих в течение суток со стоянки [17, с. 11].;

N_k – количество автомобилей одной технологически совместимой группы.

$$\alpha_B = 0,8.$$

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается по формуле, т/год

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.6)$$

где D_p – количество дней работы в расчетном периоде, $D_p = 305$ [табл. 2.3].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Валовые выбросы загрязняющих веществ от стоянки автомобилей

		CO	CH	NO _x	C	SO ₂
ГАЗ 31213	m_{npik} , Г/МИН	0,35	0,14	0,13	0,005	0,048
	m_{lik} , Г/КМ	1,8	0,4	1,9	0,1	0,25
	m_{xxik} , Г/МИН	0,22	0,11	0,12	0,005	0,048
	M_{lik} , Г	0,528	0,171	0,298	0,013	0,070
	M_{2ik} , Г	0,488	0,170	0,403	0,020	0,085
ПАЗ 3205	m_{npik} , Г/МИН	0,48	0,21	0,23	0,007	0,056
	m_{lik} , Г/КМ	2,9	0,5	2,2	0,13	0,4
	m_{xxik} , Г/МИН	0,3	0,15	0,21	0,007	0,056
	M_{lik} , Г	1,241	0,328	0,540	0,017	0,093
	M_{2ik} , Г	0,732	0,225	0,538	0,026	0,116
ПАЗ 424	m_{npik} , Г/МИН	1,49	0,66	0,69	0,02	0,1
	m_{lik} , Г/КМ	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	m_{xxik} , Г/МИН	0,93	0,47	0,63	0,02	0,1
	M_{lik} , Г	3,547	1,515	1,930	0,066	0,287
	M_{2ik} , Г	1,660	0,574	1,137	0,050	0,171
	M_{ij} , Т/ГОД	0,003	0,001	0,002	0,00007	0,000
	ИТОГО В ГОД M_i , Т/ГОД	0,0074	0,0025	0,0044	0,0002	0,0008

5.1.2 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне ТО и автомобилей на ООО «Велес»

В зонах технического обслуживания (далее – ТО) и текущего ремонта (далее – ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны. Выбросы ведутся для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами где валовый выброс i -го вещества рассчитывается по формуле

$$M_{Ti} = \sum_{K=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.7)$$

где m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км [4, таб. 2.11];

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин., [4, таб. 2.10];

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, $S_T = 0,001$, км. [17, с. 8];

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы (таблица 2.6);

t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин., [4, таб. 2.20].

Результаты расчетов приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, C, SO₂ в зоне ТО и ТР

		CO	CH	NO _x	C	SO ₂
	S_T , км	0,128				
	S_{II} , км	0,128				
	t_{np} , мин	1,5				
ГАЗ 31213	m_{npik} , г/мин	0,35	0,14	0,13	0,005	0,048
	m_{lik} , г/км	1,8	0,4	1,9	0,1	0,25
	n_k	405				
	N_{Tk}	4				
	M_{Ti} , тон/год	0,00040	0,00013	0,00028	0,00001	0,00006
	G_{Ti} , г/с	0,00084	0,00029	0,00049	0,00002	0,00012
ПАЗ 3205	m_{npik} , г/мин	0,48	0,21	0,23	0,007	0,056
	m_{lik} , г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,4
	n_k ТР	26				
	N_{nk} ТР	4				
	M_{Ti} , тон/год	0,000038	0,000012	0,000024	0,000001	0,000005
	G_{Ti} , г/с	0,001212	0,000421	0,000696	0,000030	0,000150
ПАЗ 424	m_{npik} , г/мин	1,49	0,66	0,69	0,02	0,1
	m_{lik} , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	n_k ТР	68				
	N_{nk} ТР	4				
	M_{Ti} , тон/год	0,00024	0,00008	0,00013	0,00001	0,00002
	G_{Ti} , г/с	0,00318	0,00120	0,00163	0,00006	0,00023
	Итого M_{Ti} , тон/год	0,000675	0,000218	0,000429	0,000020	0,000078

5.1.3 Расчет выброса загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

В зоне мойки источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны.

Для автомобилей с дизельными двигателями, рассчитываются выбросы CO, CH, NO_x, C, SO₂

Валовые выбросы i -го вещества и максимально разовые выбросы рассчитываются по формуле

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.8)$$

где m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км [4, таб. 2.11];

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин., [4, таб. 2.10];

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ЕО, $S_T = 0,001$, км, [17, с. 8];

n_k – количество ЕО, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы (таблица 2.6);

t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 1,5$ мин., [4, таб. 2.20].

Расчеты для сведены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ в зоне мойки автомобилей

		СО	СН	NO _x	С	SO ₂
	S_T , км	0,05				
	t_{np} , мин	1,5				
ГАЗ 31213	m_{npik} , г/мин	0,35	0,14	0,13	0,005	0,048
	m_{lik} , г/км	1,8	0,4	1,9	0,1	0,25
	n_k	1715				
	$N''m_k$	1,5				
	MiT , т/год	0,0012091	0,0004288	0,0006603	0,0000300	0,0001664
	GTi , т/год	0,0002938	0,0001042	0,0001604	0,0000073	0,0000404
ПАЗ 3205	m_{npik} , г/мин	0,48	0,21	0,23	0,007	0,056
	m_{lik} , г/км	2,9	0,5	2,2	0,13	0,4
	n_k	1650				
	$N''m_k$	1				
	MiT , т/год	0,0016665	0,0006023	0,0009323	0,0000388	0,0002046
	GTi , т/год	0,0002806	0,0001014	0,0001569	0,0000065	0,0000344
ПАЗ 424	m_{npik} , г/мин	1,49	0,66	0,69	0,02	0,1
	m_{lik} , г/км	4,9	0,7	3,4	0,2	0,475
	n_k	634				
	$N''m_k$	1				
	MiT , т/год	0,0017277	0,0006720	0,0008718	0,0000317	0,0001252
	GTi , т/год	0,0007569	0,0002944	0,0003819	0,0000139	0,0000549
	Итого M_{Ti} , тон/год	0,0046032	0,0017030	0,0024643	0,0001005	0,0004962

5.1.4 Расчет выбросов загрязняющих веществ на предприятии

Итоговый расчет выбросов вредных веществ автомобилей предприятия приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, SO₂, C на предприятии от всех автомобилей

Зона выбросов	CO	CH	NO _x	C	SO ₂
От стоянки	0,00741	0,00252	0,00439	0,00018	0,00080
От зоны ТО и ТР	0,0007	0,0002	0,0004	0,0000	0,0001
От мойки	0,00460	0,00170	0,00246	0,00010	0,00050
Сумм выброс, т/год	0,0127	0,0044	0,0073	0,0003	0,0014

5.2 Расчет норм образования твердых отходов на ООО «Велес»

5.2.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов, сроков их эксплуатации и весе аккумулятора. Расчет проводился по формуле, шт./год

$$N_i = \frac{\sum N_{авт.i} \cdot n_i}{T_i}, \quad (5.9)$$

где $N_{авт.i}$ – количество автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа, [17, с. 6];

n_i – количество аккумуляторов в автомашине, $n_i = 1$ [21, таб. 5];

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, $T_i = 3$ года [4, с. 45].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.10)$$

где m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита, кг [21, таб. 5].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Отработанные аккумуляторы

Марка АКБ	$N_{авт.i}$	n_i , шт	T_i , год	m_i , кг	N_i , шт/год	M , т/год
6СТ-60 П	5	1	3	15	1,67	0,075
6СТ-75 П	5	1	3	17	1,67	0,085
6СТ-75 П	2	1	3	17	0,67	0,034
Итого	12				4,00	0,19

5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.11)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки [17, с. 5];

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, $n_i = 1$ [7, с. 5];

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг [7, таб. 15];

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/год [17, с. 5];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км [7, таб. 15].

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблицах 5.7 и 5.8 соответственно.

Таблица 5.7 – Исходные данные

Марка автомобиля	N_i , шт	m_i , кг			L_i , тыс. км/год
		воздушные	топливные	масляные	
ГАЗ 31213	5	0,1	0,01	0,22	72
ПАЗ 3205	5	0,15	0,011	0,25	104
ПАЗ 424	2	0,19	0,015	0,29	130

Таблица 5.8 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Марка автомобиля	n_i , шт	L_{ni} , тыс. км			M , т/год		
		воздушные	топливные	масляные	воздушные	топливные	масляные
ГАЗ 31213	1	20	10	10	0,0018	0,0004	0,0080
ПАЗ 3205	1	20	10	10	0,0039	0,0006	0,0130
ПАЗ 424	1	20	10	10	0,0025	0,0004	0,0075
Итого:					0,0082	0,0919	0,0285
					0,13		

5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.12)$$

где n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, [7, с. 12];

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг [7, с. 12];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок [7, с. 12].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Марка автомобиля	N_i , шт	n_i , шт	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	L_{ni} , тыс. км	$m_{iотр}$, кг/год	M , т/год
ГАЗ 31213	5	8	0,35	72	45	0,02252	0,00002
ПАЗ 3205	5	8	0,5	104	45	0,04622	0,00005
ПАЗ 424	2	8	0,5	130	45	0,02311	0,00002
Итого:						0,09186	0,00009

5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.13)$$

где q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км [19, с. 10];

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л [19, с. 10];

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, $H = 0,13$ [19, с. 10];

ρ – плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л [19, с. 10].

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – дизельные. Результаты расчетов представлены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Марка автомобиля	N_i , шт	q_i , л/100 км	L_i , тыс. км/год	$n_{мБ}$, л/100 км	$n_{тБ}$, л/100 км	M , т/год	
						моторное	трансмиссионное
ГАЗ 31213	5	23	72,394	3,2	0,4	0,31	0,18
ПАЗ 3205	5	28	104	3,2	0,4	0,55	0,38
ПАЗ 424	2	30	130	3,2	0,4	0,29	0,55
Итого						1,15	1,11

5.2.5 Количество отработанных шин с металлокордом

Расчет количества отработанных шин производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i / (L_{ni} \cdot 10^{-3}), \quad (5.14)$$

где n_i – количество шин, установленных на автомашине i -ой марки, шт. [6, с. 12];

m_i – вес одной изношенной шины данного вида, кг [22, таб. 4];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, $L_{ni}=100$ тыс. км [22, с. 7].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Количество отработанных шин

Марка автомобиля	Марка автошин	N_i , шт	n_i , шт	Тип корда	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	L_{ni} , тыс. км	M , т/год
ГАЗ 31213	185/75 R14	5	4	Металл	6,7	72	100	0,01
ПАЗ 3205	225/75 R16	5	5	Металл	15	104	100	0,03
ПАЗ 424	225/75 R16	2	6	Металл	15	130	100	0,02
Итого		12						0,06

5.2.6 Количество отходов осадков очистных сооружений от мойки автотранспорта

Объем сточных вод от мытья автотранспорта, m^3

$$\omega = q \cdot n \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}, \quad (5.15)$$

где q – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля, $q = 800$ л [23, с. 12];

n – среднее количество моек в год [17, с. 10].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество шламовой пульпы (кека), задерживаемой в отстойнике, m^3

$$W = \frac{\omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6}{(100 - B) \cdot \gamma}, \quad (5.16)$$

где C_1 – концентрации веществ до и после очистки, мг/л [23, с. 12];

C_2 – концентрации веществ после очистки, мг/л [23, с. 12];

B – влажность осадка, $B = 85\%$ [23, с. 12];

γ – объемная масса шламовой пульпы, $\gamma = 1,1$ т [23, с. 12].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Количество отходов для грузовых автомобилей, кг/год

$$G_c = \omega \cdot (C1 - C2) \cdot 10^{-3} \cdot \gamma. \quad (5.17)$$

С учетом влажности осадка его реальное количество будет равно, кг/год

$$G_c^B = G_c / (1 - B), \quad (5.18)$$

где B – влажность осадка, $B = 0,85$ [23, С. 13].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Отходы осадков очистных сооружений

Марка автомобиля	q , л	n	ω , м ³	W , м ³		Количество отходов, кг/год			
						без учета влажности		с учетом влажности	
				взвешенные вещества	нефтепродукты	взвешенные вещества	нефтепродукты	взвешенные вещества	нефтепродукты
ГАЗ 31213	300	1715	463	0,066	0,030	983	448	6554	2988
ПАЗ 3205	800	1650	1188	0,168	0,077	2522	1150	16814	7667
ПАЗ 424	800	634	456	0,065	0,029	969	442	6461	2946
Итого						4474	2040	29829	13601

5.2.7 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, кг/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.19)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, $m = 85$ кг/год [17, с. 13];

k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$ [23, с. 13].

$$M = 85 / (1 - 0,05) = 89,5$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы были рассмотрены вопросы по модернизации производственно-технической базы для обслуживания и ремонта автомобилей на предприятии ООО «Велес».

Во второй части был произведен технологический расчет, определена производственная программа по ремонту и обслуживанию автомобилей, рассчитано необходимое количество рабочих и постов. Определены площади производственных и административных помещений. Составлена сравнительная таблица фактических и расчётных показателей, сделаны выводы.

Для улучшения качества проведения работ в третьей части было предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы.

Подобранное технологическое оборудование:

1. Установка для сбора масла Samoa 373400.
2. Установка для раздачи масла Nordberg Automotive 26HP.
3. Тележка монтажно-транспортная ZD13401.
4. Стенд сход развал КДС-5КТ.
5. Пускозарядное устройство DYNAMIC 420 START.

В экономической части, доказана экономическая эффективность от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели:

- Размер капитальных вложений составил 487487руб.;
- Срок окупаемости составил 2,8 года.

В работе рассмотрены вопросы экологической безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

CONCLUSION

The result of the work discussed issues on Modernization of production and technical base of the enterprise for maintenance and repair of motor vehicles.

The second part was made technological calculation, determined by the production program on repair and service of cars, RAS read the required number of process workers and posts identified area of production and administrative premises. Compiled a comparative table of actual and estimated values.

To improve the quality of the work in the third part, it was proposed to introduce new equipment and new processes.

Selected technological equipment:

1. Installation for collecting oil Samoa 373400.
2. Installation for the distribution of oil Nordberg Automotive 26HP.
3. Truck Assembly and transport ZD13401.
4. Stand similarity collapse CBC-5KT.
5. Puskozaryadnogo device DYNAMIC 420 START.

In the economic part , it is proved economic efficiency of the proposed implementations and the payback period. Designed technical and economic indicators :

- The amount of capital investment made 487487 RUB.;
- The payback period was 2.8 years.

The paper considers issues of environmental safety when carrying out maintenance and repair of vehicles and calculated the amount of the resulting waste.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АКБ – аккумуляторная батарея;
АТП – автотранспортное предприятие;
ГСМ – горюче смазочные материалы;
Д – диагностика;
Д-1 – диагностика -1;
Д-2 – диагностика -2;
ЕО – ежедневное обслуживание;
КР – капитальный ремонт;
КПП – контрольно-пропускной пункт;
КТП – контрольно-технический пункт;
ПТБ – производственно-техническая база;
ТР – текущий ремонт;
ТО – техническое обслуживание;
ТО-1 – техническое обслуживание-1;
ТО-2 – техническое обслуживание-2.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
3. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
4. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
5. Методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. НИИ АТМОСФЕРА – Санкт–петербург, 2003– 15 с.
6. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
7. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
8. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 10.Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 11.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.

- 12.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
- 13.Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
- 14.Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
- 15.Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
- 16.Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
- 17.Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
- 18.Журнал «Автотранспортное предприятие».
- 19.Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
- 20.Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
- 21.Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
- 22.Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скобогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.

- 23.Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд.,стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
- 24.Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
- 25.Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
- 26.Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebs> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».
6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».